De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 41:

Centennial of Engineering 3-13 September 1952, door prof. ir J. Th. Thijsse.
Conferentie van de Internationale Electrotechnische Commissie, door A. W. Zuidweg.

CHEMISCHE TECHNIEK 10:

Evaporation of a free watersurface into a stream of air,
by prof. dr E. F. M. van der Held.

GEZONDHEIDSTECHNIEK 12:

Een nieuwe werkwijze voor het regenereren van de contactmassa van ontijzeringsinstallaties bij de drinkwaterbereiding,
door ir M. J. Stoel Feuerstein.

Enkele opmerkingen over hygiënische woningnormen in West-Duitsland,
door ir D. van Zuilen.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 41 A. 461-468; Ch. 89-96; G. 107-118 's-Gravenhage, 10 Oct. 1952

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

met Hogedruk Wervelverstuiving
systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)
voor fabrieken en schepen

A. DE JONG N.V.
MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN
HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten

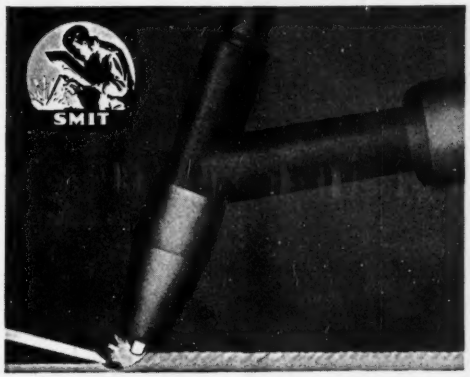
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

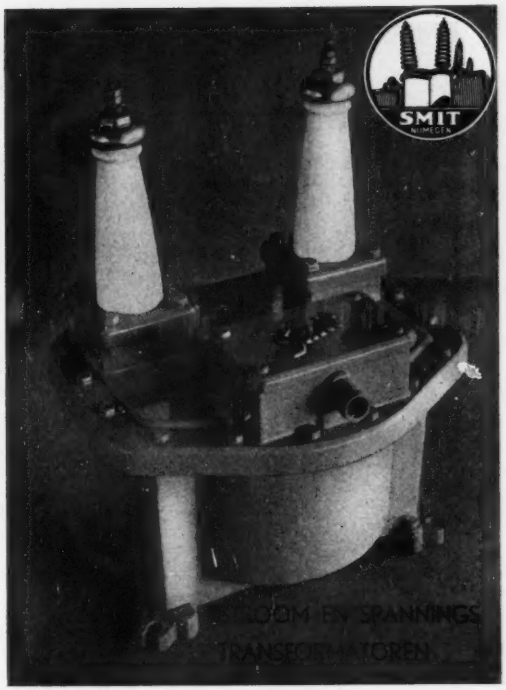
SMIT NUMEGEN

Argon-arc lassen



Het procedé voor het lassen van roestvrij staal - aluminium - magnesium e. a. non ferro-metalen

zonder laspoeders



Beter houdbaar, gemakkelijk te verwerken véél goedkoper!

Trovidur is een lasbare kunststof, bestand tegen vrijwel élke chemische aantasting. Overal, waar buisleidingen, reservoirbekledingen, apparaten, enz. nodig zijn, bestand tegen bepaalde chemicaliën, bewijst dit onverwoestbare materiaal uitnemende diensten. Het laat zich uitstekend buigen en lassen, terwijl ook mechanische bewerking generlei moeilijkheden biedt. Het wordt geleverd in platen, blokken, buizen, staven, folie, enz. Laag S.G. Electrisch isolerend. Physiologisch indifferent.

★ **In courante maten uit voorraad leverbaar**

trovidur

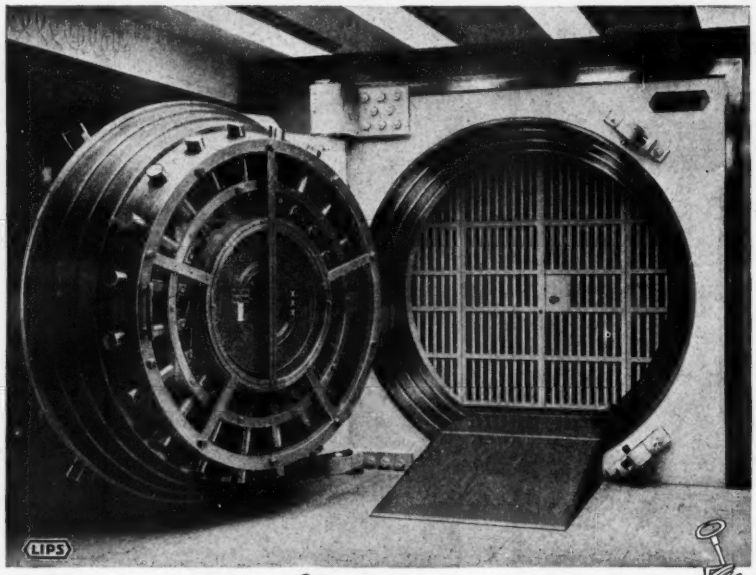
FABRIKAAT VAN DE DYNAMIT ACTIEN GESELLSCHAFT TROISDORF

Uitgebreide inlichtingen en adviezen worden gaarne verstrekt door

H.J. van der RIJN N.V.

Sarphatikade 10
Amsterdam
Telefoon 39722

H.J. VAN DER RIJN N.V.

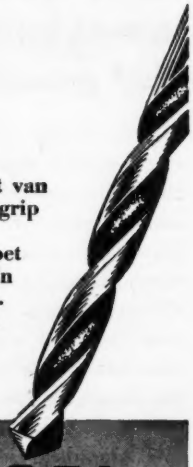


Baudwin

Er was eens...

Zó begonnen de sprookjes en in de sprookjes bewaarde een goede fee de kleine, gouden sleutel van het Geluk. In sprookjes geloven wij niet meer. Maar sleutels en sloten bewaren nog steeds de dingen waar wij prijs op stellen. De huissleutel en de sleutel van de provisiekast en ... de sleutel van de bankkluis. Daar ligt wat noeste arbeid vergaarde veilig geborgen tot de tijd gekomen is om er van te genieten.

LIPS sloten en kluizen waken over het bezit van millioenen mensen. De naam **LIPS** is een begrip geworden: een symbool van veiligheid.
Om zulke sloten en kluizen te maken moet vakmanschap meesterschap zijn geworden. En het gereedschap moet de meester waardig zijn. Daarom worden bij Lips BOFA-boren gebruikt.



VOOR IEDEREEN DIE GATEN BOORT, EEN BOFA-BOOR UIT AMERSFOORT

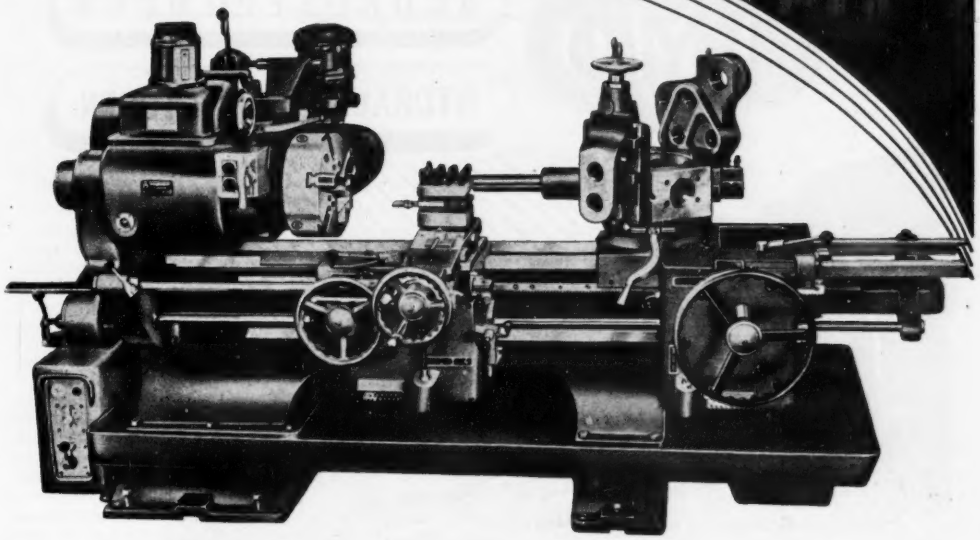
BOREN FABRIEK BOFA

BOFA

AMERSFOORT-HOLLAND

Revolverdraaibank

TYPE RH 100



Fabrikaat: »TECHNOIMPEX«
Budapest POB 183

- Geschikt voor stangen- en klauwplaat werk
- Aandrijving door 5 stuks V-snaren
- Aanzetten, stoppen, omschakelen van de hoofdspil door middel van dubbele lamellenkoppeling
- Hoofdspil loopt in precisie-kegelrollenlagers
- Keuze toerental hoofdspil door mechanische voorkeuzeschakeling
- Inschakeling voorgekozen toerental, stoppen, omschakelen draairichting hoofdspil, bediening hydraulische rem, door één schakelhefboom
- Revolverkopslede bezit snelgang in beide richtingen
- Bovensupport voorzien van conusdraaiinrichting
- Hexagonaal type revolverbank

Technische gegevens:

Draaidiameter boven bed	550 mm
Draaidiameter boven slede	420 mm
Max. afstand klauwplaat tot revolverkop	960 mm
Spildoorlaat	100 mm
Aantal toeren hoofdspil	12 stuks
Toerentalbereik	17 – 466 omw/min.
Aantal langsvoedingen	16 stuks
Voedingsbereik	0,1 – 3,4 mm/omw.
Snelgang revolverkop	12 m/min.
Motorcapaciteit	11 pk.

Vraagt onze uitvoerige offerte

ALLEENVERTEGENWOORDIGER

N.V. „IMPRIMEX"

IMPRIMEX

KANTOOR EN **SHOWROOM**
KLOVENIERSBURGWAL 131
AMSTERDAM
TELEFOON:
36924 · 36201 · 35585

C RYKEBOER

IMO

SCHROEFPOMPEN

HYDRAULISCHE MOTOREN

KOOPMAN & CO

AMSTERDAM. STADHOUDERSKADE 6, TEL. 82821

KC 287

Djakarta, Postbox 169, Tel. Kota 1363 en 668
New-York, 165 Broadway, Tel. BEekman 2—8188

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT. TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 41.

Centennial of Engineering 3—13 September 1952

Ook de American Society of Civil Engineers heeft zich gevoegd bij de ingenieursverenigingen die meer dan een eeuw hebben bestaan. De viering van dit feit wekt de herinnering op aan ons eigen eeuwfeest, nu alweer vijf jaar geleden.

Er zijn punten van overeenkomst, maar ook verschillen. Evenals in den Haag was nu ook in Chicago een der hoogtepunten een soirée. Toen boeiden Georgette Hagedoorn en Cilly Wang, nu de ijsrevue van Sonja Henie de feestgangers.

Tevoren een lunch waaraan de eerste spreker de burgemeester van Chicago en de laatste de oud-president van de U.S.A. Herbert Hoover was. Deze, aangekondigd als „first citizen" en luide toegejuicht, was, zoals hij zeide, lid van de jubilerende vereniging „before I got mixed up in world wars". Hij verwachtte in de toekomst een enorme verdere vooruitgang.

Tussen deze redevoeringen in werd ASCE „begroet" door de president van het British Institution of Civil Engineers, namens de buitenlandse instituten, en werden twee medailles uitgereikt.

Deze feestelijkheden waren niet georganiseerd door de jubilerende vereniging, maar door Centennial of Engineering, 1952, Inc., een maatschappij, uitsluitend opgericht om de herdenking te organiseren. Het was een geweldige organisatie. Het programma vermeldt 65 associations, instituten, unions, societies commissions, councils, conferences en fraternities, die deelnamen aan een reünie van ingenieurs van ongekende omvang. De lijst van degenen, die medewerkten als lid van een comité, als „chairman" van een vergadering of als spreker voor een technische bijeenkomst bevat ruim 1100 namen. Er werden geregeld verscheidene vergaderingen tegelijkertijd gehouden, herhaaldelijk meer dan tien. Wat bijvoorbeeld te denken van het programma van de ochtend van 11 September:

Am. Geophysical Union and Am. Meteor. Soc.: symposium,
Am. Inst. of Chemical Engineers.: morning session,
Am. Inst. of Electrical Engineers.: Power division,
Centennial Symposium: Health and human engineering,
Inst. of Traffic Eng.: Traffic Engineering Techniques,
Am. Railway Eng. ass.
Am. Soc. for testing materials
Am. Soc. of Mech. Eng.
Am. Soc. of Civil Eng.
: wood symposium.
Am. Concrete Inst. and Am. Soc. Civ. Eng., Structural Div.: morning session.
Am. Soc. Civ. Eng., Irrigation and Drainage Division: morning session.
Am. Soc. Civ. Eng. (City planning Div.): morning session.
Am. Soc. Civ. Eng. (Waterways Div.): morning session,
Am. Soc. Mech. Eng.: Applied mechanics, Heat transfer, Machine design, Lubrication, Materials handling,
Illuminating Eng. Soc.: application session,
Soc. for Advancement of management: morning session,
Am. Chemical Soc.: morning session,
Am. Iron and Steel Institute: business session.

Bovendien tentoonstelling, activiteiten voor dames en „registration". Dit alles gebeurde in verscheidene hotels, in de eerste plaats het Conrad Hilton hotel, waar ook het hoofdkwartier en de administratie waren gevestigd en waarin de met een rond verguld herkenningsteken plus naamkaartje getooide congresgangers welhaast de meerderheid uitmaakten van de vele door elkander krioelenden. Ook in de stad, getooid met spandoeken en opschriften, „welcome engineers", vond men de technische broederschap allerwegen.

Nog meer dan het bijwonen van de voordrachten en discussies vormden de veelvuldige ontmoetingen met vakgenoten, al dan niet bekend uit vroeger dagen, en de ongedwongen gesprekken aan tafel en elders het credit van de dagen, doorgebracht in Chicago, een stad van tegenstellingen, met zijn uitgestrekte front aan het meer van Michigan.

Er komen geen proceedings. Vele voordrachten zullen worden gepubliceerd in talloze tijdschriften en het ware te wensen dat de Centennial te zijner tijd een lijst uitgeeft, waarin wordt opgesomd waar alles is te vinden. Lang niet alles was van goede kwaliteit, maar er zijn ook veel behartenswaardige en belangrijke dingen gezegd. Uw verslaggever heeft het gevoel dat de reis van Nederland naar Illinois alleen al gerechtvaardigd zou zijn geweest door alles wat tijdens de vergaderingen kon worden opgestoken.

Telkens moest een keus worden gedaan, want veelal werden verwante onderwerpen behandeld op plaatsen die vele kilometers uit elkander liggen.

Er waren weinig buitenlandse bijdragen en de Nederlandse ontbraken bijna geheel. Het aantal „echte" Nederlanders die aan het congres deelnamen was waarschijnlijk slechts negen, waarvan acht, o.a. prof. ir S. H. A. Begemann die echter behoorden tot de Eng. Study Group O.E.E.C. 108, Mutual Security Assistance, die een rondreis door de Verenigde Staten maakte en tijdens de Centennial in Chicago vertoefde. Natuurlijk waren er ook in de U.S.A. wonende personen, die hun Nederlanderschap nog niet hebben verloren.

Het congres begon met een „International Day". De bezoekers uit den vreemde werden ontvangen in het uit 1893 daterende Museum of Science. Daarin werd een gedenksteen

gemetseld, die in een holte een aantal stoffen bevat die langzaam met elkander reageren. Bij het tweede eeuwfeest van de ASCE zal men zich gaan overtuigen van het resultaat.

De American Society of Mechanical Engineers organiseerde een International Presidents Luncheon, waarbij de gevoelens van de buitenlanders werden vertolkt door Sir David Pye, de president van het (Engelse) Institution of Mechanical Engineers. Het bleek, dat verscheidene leden van dit gezelschap de ronde tafel aan de Prinsessegracht in Den Haag in 1951 nog niet hadden vergeten.

Alles met alles: aangename en nuttige dagen, met veel contact met onze broeders aan de overkant van de oceaan, die we in hun eigen manifestaties konden gadeslaan. Er wordt daar hard gewerkt; het is voor ons bevredigend, dat samenwerking met de Oude Wereld door de Nieuwe in het algemeen op prijs wordt gesteld. Het viel mij op, dat er veel belangstelling bestaat voor de integratie van Europa. Herhaaldelijk werd mij gevraagd, hoe het daarmee staat. Misschien is men er wat te optimistisch over, maar het is een goed teken, dat ik niet werd aangekondigd als „visitor from Holland", maar „from Europe".

J. Th. Thijsse.

Conferentie van de Internationale Electrotechnische Commissie

Van 3 tot 13 September heeft de jaarlijkse conferentie van de I.E.C. plaatsgevonden, dit maal te Scheveningen op uitnodiging van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité (N.E.C.).

De I.E.C. is de oudste internationale organisatie op het gebied van de normalisatie. Tijdens het vijfde internationale electro-technische congres, dat in 1904 ter gelegenheid van de Wereldtentoonstelling te St. Louis (V.S.) werd gehouden, werd de gedachte van internationale standaardisatie van electrische machines en toestellen gelanceerd door de Engelsman Colonel Crompton (1845—1940), die op dat tijdstip reeds een internationale bekendheid had verworden als pionier op het gebied der electro-techniek.

Aanvankelijk dreef hij een ijzergieterij, waarin reeds in die dagen in continu-bedrijf werd gewerkt en waarbij behoefte bestond aan een goede verlichting. Hij kwam reeds vroeg op de gedachte daarvoor het electrische booglicht toe te passen en voerde dit uit met behulp van door hem zelf vervaardigde machines en toestellen. Hieruit is een electro-technische fabriek ontstaan, die later met die van Parkinson is verenigd en thans onder de naam Crompton-Parkinson over de gehele wereld bekend is.

Het heeft twee jaar geduurd aleer voldoende internationale medewerking was verkregen en zo werd in 1906 door Crompton en Lord Kelvin de I.E.C. te Londen opgericht.

De Amerikanen hebben reeds thans voorgesteld, dat de herdenking van het ontstaan van de I.E.C. in 1954 in Amerika zal plaatsvinden.

In de voornaamste landen van de wereld (29 in getal) zijn nationale electro-technische comité's opgericht (in Nederland het N.E.C.) die in de I.E.C. samenwerken. De I.E.C. werkt samen met The International Standards Organisation (I.S.O.) als zelfstandige electro-technische afdeling.

Een soortgelijke samenwerking op nationaal terrein bestaat er tussen het N.E.C. en de Hoofdcommissie voor Normalisatie in Nederland (H.C.N.N.).

De voorzitter van de I.E.C. is thans Dr. Max Schiesser, één der Directeuren van Brown Boveri en Cie te Baden (Zwitserland), Algemeen Secretaris is Charles le Maistre (Londen).

De I.E.C. telt 38 technische commissies. Hiervan hebben te Scheveningen een 13-tal met vele subcommissies vergaderd n.l.:

2 Roterende machines:
3 Symbolen;
5 Turbogeneratoren;
8 Spanningen;
12 Radiotechniek;
14 Transformatoren;
15 Isolatiematerialen;
17 Schakelmateriaal;
22 Electrische toestellen;
28 Isolatieniveaux;
33 Condensatoren;
35 Batterijen;
36 Isolatoren en beproevingsspanningen.

Het aantal gedelegeerden bedroeg ruim 400, afkomstig uit 17 landen, waaronder ca 120 met hun dames.

Behalve de technische vergaderingen kwam ook het Committee of Action (het technische bestuur) in jaarlijkse vergadering bijeen. Ook de Council (het Algemeen bestuur) heeft te Scheveningen haar driejaarlijkse vergadering gehouden.

Aangezien het vacantieseizoen juist was geëindigd, kan men gerust zeggen, dat Scheveningen vrijwel geheel ter beschikking stond van de I.E.C. De Commissies hebben in Scheveningen een rustige sfeer gevonden, die het internationaal overleg ongetwijfeld ten goede is gekomen.

Het centrum van de vergaderingen was het Palace Hotel, waar ook het Bureau was gevestigd.

De gedelegeerden werden verwelkomd namens de gastheren door ir Roodenburg tijdens een receptie, die op de avond van 2 September in de foyer van het Kurhaus werd gehouden.

De officiële opening van de conferentie vond de volgende dag plaats door prof. Bähler, voorzitter van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité. Dr E. L. Kramer, Directeur-Generaal van de Energievoorziening, verwelkomde de gedelegeerden.

In zijn toespraak wees dr Kramer op het fundamentele verschil dat bestaat tussen de technische scheppingen in het verleden, die worden bewonderd als overwinningen van de mens op de moeilijkheden, die een gevolg waren van de onvolkomenheid van de gebruikte materialen en van de primitiviteit van de hulpmiddelen en de hedendaagse techniek die tot een onmisbaar element is geworden in de voortbrenging en de machtige bondgenote van de mensheid bij het streven tot verhoging van de stoffelijke welvaart.

Spreker constateerde, dat de moderne techniek en de economie niet te scheiden zijn en dat het de I.E.C. is geweest, die als eerste internationale organisatie heeft getracht de efficiency te bevorderen door de organisatie van internationale normalisatie.

Dr Kramer koesterde grote verwachtingen voor de toekomst van de invloed die van de I.E.C. uitgaat op de internationale samenwerking en vriendschap en verklaarde, dat de Nederlandse Regering het op hoge prijs heeft gesteld, dat ditmaal ons land tot plaats van samenkomst was uitverkoren.

André Lange, 1e gedelegeerde van de Franse delegatie en I. Herlitz, voorzitter van de Zweedse delegatie, respectievelijk namens de Frans en Engels sprekende leden van de delegaties, brachten lof aan de Nederlandse gastheren, de eerste in een geestige improvisatie.

Buiten de vergaderingen was in ruime mate voor ontspanning gezorgd. Een aantal excursies was geprojecteerd om de gedelegeerden in staat te stellen kennis te maken met enkele technische en culturele bezienswaardigheden van ons land.

Donderdag 4 September werden de gedelegeerden door het Gemeente-Bestuur van 's-Gravenhage op het Raadhuis ontvangen.

Zondag 7 September vond de bezichtiging plaats van de laboratoria van de N.V. KEMA te Arnhem, gevolgd door een bezoek aan het park „De Hoge Veluwe" en het museum Kröller-Müller. (collectie Vincent van Gogh).

Als alternatief kon een tocht worden gemaakt naar de Kager- en Brasemermeren, gevolgd door een bezoek aan Avifauna.

Dinsdag 9 September werd de gedelegeerden een diner aangeboden door het N.E.C.

Donderdag 11 September stond een bezoek aan de Philips Fabrieken te Eindhoven alternatief aan de Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum op het programma. Voor gedelegeerden, die de voorkeur gaven aan een niet industriële excursie, was een bezoek aan de Zuiderzeewerken gearrangeerd.

Het Comité der Dames, onder leiding van mevr. ROODENBURG, had enkele excursies voor de dames georganiseerd in Den Haag en omgeving. Delft, Leiden, Gouda, de Bloemenveiling te Aalsmeer en een tocht door Amsterdam.

Onze buitenlandse gasten waren vol lof over de goede organisatie, zowel van de conferentie als van de ontspanning die daarbuiten werd geboden.

Slechts viel te betreuren, dat de weersomstandigheden niet zo gunstig zijn geweest als gemeenlijk in de maand September het geval pleegt te zijn.

Ir A. W. ZUIDWEG.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Een Amerikaanse Ingenieursstem tegen de totale Staat

Ter gelegenheid van de Centennial of Engineering in Amerika werd door CARLTON SPRINGER PROCTOR, President van de American Society of Civil Engineers, aan de landelijke secties de volgende boodschap gezonden, welke wij publiceren, omdat wij de inhoud zeer opmerkelijk vinden.

„Engineers must pick up a standard and carry it highin the fight against encroaching statism.

„The super-state is being created here — just as surely as it existed in the totalitarian countries in Europe, and just as surely as it exists in Russia today. The engineer must draw on his professional prestige for clear-thinking and unbiased analysis, and lead in the fight against the trend.

„The Centennial observance will serve to impress on the people of the country that national progress has resulted from coöperation and integrated efforts of the engineer, management risk, capital and skilled workmen in an atmosphere of free competition — where opportunities for profit, coupled with a chance of loss, permit fair opportunity.

„But engineers have done only half the job they should be doing. In perfecting labor-saving devices, mechanization for rapidly increasing living standards, the facilities for mass entertainment and travel, we have largely ignored our responsibilities for the social impacts, the economic repercussions and the cultural implementations of our work . . . while the politicians have been quick to exploit our ineptitudes.

„To every engineer trained in the mental habit of direct analysis, it must be crystal clear that we are challenged by a world-wide politico-economic philosophy that is based on the vacuous soul-destroying promise of maximum return for minimum effort: the equivalent of pulling ourselves up by our boot straps.

„Such a philosophy, preaching indolence, the socialized usurpation of private enterprise by the super-state, and the abolition of individual freedoms, leads to, and encourages, the loss of respect for creative effort and inventive intelligence; the concept that ideas are public-owned natural resources, acceptance by the public of the unethical and the expedient and of a moral lassitude in high public office and in political life.

„The inevitable concomitant is, of course, the sacrifice of religion with the banishment of God from our daily life and work. Thus is bred the super-state with its managed economy, and its staggeringly top-heavy bureaucracy. This is the dead end road that leads only to totalitarianism and communism.

„Engineers can no longer hide behind their slide rules. Theirs may well be the only leadership in which there is to-day sufficiently complete public confidence to guide men's minds back to the basic precepts of the dignity of hard work, the decency of public trust, and the religious principles on which the country was founded by our great forefathers.

„Herein lies the other half of our job, so long and so tragically neglected. . . . To accomplish this job we need to employ to the full the teamwork that is inherent to our organization and the full force of our influence.

„The uprooting of corruption begins in the local precincts. With over 400,000 engineers in this country we can be 400,000 constructors of civilization's future. Then we will be worthy of our heritage of one hundred years of engineering progress. Then our centennial celebration will more clearly show to millions that continued progress demands as a prerequisite the conservation of our free enterprise system and the reinvigoration of our faith in the dignity of man and his destiny in the eternal plan."

De heer PROCTOR sprak zijn boodschap uit met diepe overtuiging op grond van zorgvuldige indringende, logische analyse van het etatisme, zoals hij dit van dichtbij had gezien in Rusland, Duitsland en Japan.

Cursussen te geven door Prof. S. Tilles

8 en 9 Oct.	Tool design, in Hengelo
16 Oct.	Plant layout, in Delft
21, 22 en 23 Oct.	Work simplification, in Delft
4, 5, en 6 Nov.	Process analysis, in Delft
25, 26 en 27 Nov.	Work simplification, in Delft
2, 3 en 4 Dec.	Design and production, in Delft.

De kosten voor deze cursussen bedragen *f* 25,— per persoon per dag, lunch inbegrepen. Zo nodig moet zelf voor logies worden zorggedragen.

Opgaven zenden aan Prof. ir R. VAN HASSELT, Nieuwe Laan 76, Delft, tot wie men zich ook kan wenden voor nadere inlichtingen.

Cursus moderne bedrijfsorganisatie

Evenals vorige jaren organiseert het Nederlands Instituut voor Efficiency gedurende het winterseizoen 1952/1953 cursussen over moderne bedrijfsorganisatie, om te voldoen aan de steeds groter wordende vraag naar kennis op dit gebied.

Cursussen voor *Hoger Leidinggevend Personeel* worden gehouden te Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Arnhem of Eindhoven.

Cursussen voor *Lager Leidinggevend Personeel* (werkmeesters en bazen) worden gehouden te Amsterdam, Rotterdam, Apeldoorn of Deventer, Arnhem, Eindhoven, Maastricht, Sneek of Leeuwarden, Tiel, Tilburg, Veendam, Venlo, Alkmaar en Utrecht.

De lessen worden steeds in de avonduren gegeven op een vaste dag in de week.

Uitvoerige prospectussen zijn op aanvraag gratis verkrijgbaar bij het Centraal Bureau van het Nederlands Instituut voor Efficiency, Wassenaarseweg 24 te 's-Gravenhage, telefoon 183467.

Nederlands Radiogenootschap
Bijeenkomst 17 October 1952 te 's-Gravenhage

De bijeenkomst wordt gehouden in café-restaurant Den Hout, Bezuidenhoutseweg en vangt te 11.00 uur aan.

De heer H. W. F. VAN 'T GROENEWOUT, assistent der T.H., zal spreken over:

Enige beschouwingen over niet-lineaire vervormingen bij puls-code-modulatiesystemen.

Na de lunch spreekt de heer V. BELEVITCH, ingenieur bij Bell Telephone Manufacturing Co. (Antwerpen) over: *Researches in network synthesis.*

Kon. Ned. Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap Bijeenkomst 18 October 1952 te 's-Gravenhage

De bijeenkomst, welke ook toegankelijk is voor leden der Afdeling voor Mijnbouw van het K.I.v.I., wordt gehouden in het gebouw van het K.I.v.I., Prinsessegracht 23, en vangt te 15.00 uur aan.

Ir B. SCHERPBIER zal spreken over: *Bodemkartering.* Daarna wordt een film vertoond over: *De watervoorziening van Amsterdam* met toelichting door ir L. HUISMAN.

Ned. Genootschap Methode Tijdmeting (MTM). Bijeenkomst 22 October 1952 te Rotterdam

De bijeenkomst wordt gehouden in zaal 3 van het Beursgebouw te Rotterdam en vangt te 20.00 uur aan.

De Amerikaanse M.T.M. ingenieur P. BUHLS zal een causerie houden over het ontstaan van de werkwijze en de gebruiksmogelijkheden van de methode tijdmeting systematiek, waarna gelegenheid tot het stellen van vragen en discussie zal worden geboden.

Toegangskaarten kunnen worden aangevraagd bij het secretariaat MTM, Herengracht 472, Amsterdam, tel. 36327.

Ned. Stichting voor Verlichtingskunde Bijeenkomst 23 Oct. 1952 te Delft

De bijeenkomst wordt gehouden in het Lab. voor Techn. Physica, Mijnbouwplein 11 en vangt te 14.00 uur aan.

Agenda:

Prof. dr ir C. W. KOSTEN, Delft: *Dagverlichting door hemellicht met korte bespreking van het ontwerp-normblad „Dagverlichting van woningen" en van een hemelfactormeter.*

Prof. ir TH. K. VAN LOHUIZEN, Amsterdam: *Het rapport van de Zonnecommissie van het Nederlands Instituut voor volkshuisvesting en stedebouw met demonstratie van een bezonningsapparaat.*

Introductie op aanvraag bij het Bureau van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, Utrechtseweg 210, Arnhem, vóór 16 October a.s.

Xde Wegverkeersdag van de K.N.A.C. 30 October 1952 te Scheveningen

De wegverkeersdag wordt gehouden in het Kurhaus en vangt te 9.30 uur aan.

Na de opening door de Minister van Verkeer en Waterstaat, zullen de volgende voordrachten worden gehouden,

in de voormiddag:

Dr H. M. HIRSCHFELD: *Belangen van het toerisme*

Dr F. H. GLASTRA VAN LOON: *Enkele psychologische aspecten van de wegenverkeerswetgeving.*

CH. G. MATSER: *Stedelijke parkeer- en vervoersproblemen.*

Ir J. VAN DAM VAN ISSELT: *Ervaringen met de bus in Utrecht.*

W. FABER: *Aspecten van het stadsverkeer.*

in de namiddag:

Mr C. B. REINHOLD: *Practijk van de Wegen-verkeersberechting*

Ir A. EGGINK: *De tunnelbouw te Velsen.*

Prof. jhr dr D. J. VAN LENNEP: *Amerikaanse ervaringen.*

Mr D. J. VAN GILSE: *Stedenverkeersveiligheids-competitie* 1951.

Evenals het welkomstwoord wordt het sluitingswoord gesproken door de Voorzitter van de K.N.A.C., jhr mr J. TH. M. SMITS VAN OYEN.

Werkgroep Lagers der Ver. v. Metaal-Industrieën Voorlichtingsbladen inzake glijlagers enz.

Het secretariaat van de Werkgroep is gevestigd bij het Metaalinstituut TNO te Delft, waaraan men correspondentie over technische problemen, (voorlichting en suggesties voor een researchprogramma in nauw contact met de industrie) aan Postbus 49 Delft (tel. 3871) gelieve te richten.

Andere correspondentie gelieve men te richten aan het secretariaat der Ver. v. Metaal-Industrieën, Nassaulaan 13, Den Haag.

Binnenkort verschijnen de eerste voorlichtingsbladen van deze werkgroep: *Materialen: aanwijzingen voor fabricage.*

Reeds zijn verschenen: *Spiraalboren; Tappen; Opstelling; Contrôle en onderhoud van gereedschapswerktuigen; schoonmaakmiddelen.*

Ingesteld zijn de werkgroepen: pakkingsmateriaal; lassen van roestvrij-staal-soorten (in samenwerking met de Ned. Ver. voor Lastechniek).

Nog gevormd worden de werkgroepen: vervangingsmaterialen en kostprijsberekening.

BOEKENNIEUWS

Aankondigingen

Van Chinavaart tot Oceaanvaart, Gedenkboek bij het 50-jarig bestaan van de Java-China-Japan-lijn — Koninklijke Java-China-Paketvaart-lijnen op 15 Sept. 1952, door prof. dr I. J. BRUGMANS. 220 pp. 17 × 24 cm, met talrijke illustraties en grafieken en een uitvoerig Register. Druk: De Boer. Den Helder/Amsterdam.

Het in dit gedenkboek gegeven belangrijk stuk geschiedenis van de scheepvaart is een aantrekkelijk onderdeel van de economische geschiedenis van Nederland.

PHILIP KISSAM, C.E. 4e editie van HOWARD CHAPIN IRES', C.E. **Highway curves,** Highway Surveying, Location, Geometric Design, and Earthwork. 389 pp. 10½ × 18 cm. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1952. $ 7.00 en Chapman & Hall Ltd. London.

De bewerker van dit boek is professor of Civil Engineering aan de Universiteit van Princeton.

Dr. PHIL. VOLLRAT HAPPACH. **Technisches Rechnen.** Deel I. Regeln, Formeln und Beispiele für das Rechnen mit Zahlen und Buchstaben zum Gebrauch in Werkstatt, Büro und Schule. 5de Editie. 66 pp. 15 × 20½ cm met 55 figuren. (Uitgever Dr. Ing. H. HAAKE, Hamburg, Heft 52). Springer-Verlag. Berlin/Göttingen/Heidelberg. 1952. D.M. 3,60.

Handboek der Geographie van Nederland, deel III onder redactie van G. J. A. MULDER, 514 blz., Zwolle N.V. De Erven J. J. Tijl, 1952. Prijs *f* 22.50.

Van dit werk, waarvan het eerste deel is besproken in *De Ingenieur,* 1951 blz. A 181, is thans het 3e deel verschenen. In dit deel worden behandeld de sociografie van het Nederlandse Volk, het economisch leven van Nederland, Amsterdam, het havengebied van Rotterdam, 's-Gravenhage en de Noordoostpolder en de verdere inpolderingen van het IJsselmeer.

PERSONALIA

Ambtsaanvaarding Prof. Dr. Ing. L. Váhl

Prof. Dr. Ing. L. VÁHL, benoemd tot hoogleraar in de afdeling der werktuigbouwkunde, scheepsbouwkunde en vliegtuigbouwkunde om onderwijs te geven in de werkbouwkunde, zal Woensdag 15 October 1952 te 15.30 uur in een openbare senaatsvergadering in de vergaderzaal van de senaat der T.H., Oude Delft 118, een rede houden naar aanleiding van zijn ambtsaanvaarding.

Ir E. F. E. BONGAERTS is bij K.B. vergunning verleend tot het aannemen van de hem door de President der Spaanse Republiek verleende onderscheiding van Commandeur in de Orde van Alfonso X de Wijze.

Dr ir H. J. DONKER is bij K.B. benoemd tot officier in de Orde van Oranje-Nassau.

Dr ir W. VERHOEVEN is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen benoemd tot wetenschappelijk hoofdambtenaar bij de algemene en toegepaste microbiologie aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir J. J. STENGER, ingenieur der marine 1ste klasse in vaste dienst, is bij K.B. benoemd tot hoofdingenieur der marine in vaste dienst.

Ir J. Nieuwenhuizen heeft een functie bij de Oetrooiraad te 's-Gravenhage aanvaard.

Ir C. H. J. van Benthem Jutting is thans werkzaam bij het architectenbureau Berghoef en Klarenbeek te Aalsmeer.

Ir F. Zwaan is per 1 September 1952 in dienst getreden van N.V. Werkspoor, Afdeling Oliemontage, te Amsterdam.

Ir J. P. Bourdrez is sinds April 1952 benoemd tot Vertegenwoordiger in de Verenigde Staten van het Instituut voor Nederlandsch-Amerikaansche Industriëele Samenwerking te New York.

Ir K. R. Westerterp, ir C. Ruinard, ir J. B. A. Kessler en ir J. P. W. Schneider zijn in September 1952 in dienst getreden bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij te 's-Gravenhage.

Ir J. P. Fortuin is in September 1952 in dienst getreden bij het Kon. Shell Laboratorium te Amsterdam.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde
Sectie voor Utiliteitsbouw

Begroting van inkomsten en uitgaven in het jaar 1953

	Begroot 1953	Begroot 1952	Uitkomst 1951
1. INKOMSTEN:			
1. Contributie's 250 leden + 125 juniorleden . . .	*f* 1025,—	*f* 800,-[1])	*f* 1031,—
2. Inschrijfgelden	PM	PM	- 116,—
3. Andere bijdragen . .	PM	- 750,-[2])	- 195,36
4. Batig saldo 1952 (resp. 1950—1951)	- 300,—	- —,-[3])	- 13,11
	f 1325,—	*f* 1550,—	*f* 1355,47
UITGAVEN:			
11. Administratie	*f* 150,—	*f* 100,—	*f* 62,90
12. Bestuursonkosten . . .	- 100,—	- 100,—	- 79,63
13. Ledenvergaderingen . .	- 500,—	- 250,—	- 617,83
14. Symposia	- PM	- 1000,-[2])	- 491,86
15. Onvoorzien	- 150,—	- 100,—	- 1,20
16. Batig saldo 1953 (resp. 1952, 1951)	- 425,—	- —,—	- 102,05
	1325,—	1550,—	*f* 1355,47

Toelichting:

1) In 1952 is voor de eerste maal de nieuwe regeling van de uitkering van het Instituut in werking getreden, waarmede in de begroting voor 1952 nog geen rekening kon worden gehouden.

2) Deze bijdrage betreft de financiering van het Symposium Bedrijfsvloeren, samengesteld uit reservering Sectie in 1951, bijdrage Instituut en deelnemersgelden.

3) Het batig saldo voor 1952 wordt begroot op *f* 300,— ten goede komend aan 1953.

Het batig slot van 1951 bedroeg *f* 102,05 (inclusief vorige jaren), doch kon in 1951 nog niet worden begroot.

Zie voor de begroting voor 1952 *De Ingenieur* no. 41/1951.

Zie voor de rekening en verantwoording over 1951 *De Ingenieur* no. 8/1952.

Vastgesteld in een Bestuursvergadering van 27 September 1952.

De Secretaris-Penningmeester,
Jhr ir L. H. op ten Noort.

Sectie voor Cultuurtechniek

Notulen en verslag van de 3e ledenvergadering (met excursie) te Zwolle op 16 en 17 Mei 1952 (Drainagedagen)

De sectie vergadert gezamenlijk met de Studiekring van het Genootschap voor Landbouwwetenschap. Voor zover beide organisaties gemeenschappelijk optreden, voeren zij de (officieuze) naam „Cultuurtechnische Vereniging".

Ruim 10 uur opent de Voorzitter van de Sectie, Prof. ir J. W. Thierry, de vergadering; hij draagt de leiding van de dag op aan dr ir S. Smeding. Deze zegt zich te verheugen over de grote belangstelling voor het belangrijke aan de orde gestelde onderwerp: de drainage. De voordelen van drainage zijn in dit gezelschap, aldus spreker, overbekend: *a.* landwinst; *b.* het verkrijgen van „groot land," van belang voor de mechanisatie; *c.* het met de greppels verdwijnen van onkruidhaarden; *d.* toename van de diepte der ontwatering; *e.* groei van meer gelijkmatige gewassen. In de eerstvolgende jaren zullen grote bedragen aan drainage worden besteed. Het is dus van belang ons af te vragen of er voldoende kennis aanwezig is om dit werk goed uit te voeren. Als de te houden inleidingen met de discussies en de te maken excursie het begin betekenen van hernieuwd onderzoek en een doeltreffende organisatie, ook van de voorlichting, dan zullen deze dagen groot nut hebben afgeworpen. Aldus besluit spreker zijn openingswoord.

De eerste spreker is ir W. C. Visser over: „De grondslagen van de drainageberekening." Deze spreker sluit aan bij het geschrift, dat door een commissie van voorbereiding was opgesteld en aan de leden was toegezonden en waarin na een historische terugblik erop werd gewezen, dat aanvankelijk de richtlijnen bij het leggen van drainbuizen gevolgd, aan de practijk waren ontleend, waarin voor ongeveer twintig jaar verandering kwam, toen het hydrologische aspect van de drainage onderwerp van wetenschappelijk onderzoek werd. Hieruit zijn bepaalde rekenwijzen voortgevloeid, die in de practijk zijn getoetst, waardoor nieuwe inzichten zijn gewonnen. Deze liggen, aldus de spreker, deels op het gebied van de fundamentele beschouwingen en de nevenvakgebieden welke de eisen bepalen waaraan de drainage moet voldoen.

Nu de voorsprong, die de hydrologische beschouwing voor enige tientallen jaren kreeg, geleidelijk in de toepassing geassimileerd wordt, komen er vraagstukken naar voren, die verdere verfijning, maar ook een bredere uitwerking van de drainagekennis vergen. Het gaat hier om het in de beschouwing betrekken van niet stationnaire toestanden van de stroming, waardoor het bergend vermogen van de grond en de maatgevende regenval punten van belang worden. Er is echter daarnaast een grote behoefte aan een dieper inzicht in de eisen, die men aan de drainage moet stellen. Een overzicht wordt gegeven van de vorm, die een voorschrift voor het bepalen van de drainage-afstand zou kunnen aannemen, wanneer men zo veel mogelijk van bodemkundige en meteorologische gegevens zou uitgaan en de grondmechanische of landbouwkundige eisen als criterium zou gebruiken.

Vragen worden gesteld door de heren prof. Thierry, Bruggeman, Franke, Sieben[1]) en Westerhof[1]).

Nadat de heer Visser op verschillende punten nader is ingegaan en vervolgens de discussieleider hem heeft gedankt, trekt de Sectie van het Kon. Instituut van Ingenieurs zich in de kegelbaan van de sociëteit terug voor het houden van een huishoudelijke vergadering.

De voorzitter, prof. ir J. W. Thierry, opent deze en deelt mede, dat thans het reglement van de Sectie door de Raad van Bestuur is goedgekeurd, waardoor de Sectie definitief is geconstitueerd. Nu kan ook een definitief bestuur worden aangewezen. Van het recht, candidaten te stellen is door de leden geen gebruik gemaakt, zodat de door het voorlopig bestuur gestelde candidaten t.w. de Heren prof. ir J. W. Thierry, ir E. W. H. Clason, ir A. G. Wiersma, prof. ir S. H. A. Begemann en ir F. L. van der Bom het bestuur zullen vormen. Allen aanvaarden hun benoeming. Na rondvraag wordt de huishoudelijke vergadering gesloten.

Na een pauze wordt te 13.30 uur de drainagedag voortgezet.

Ir J. H. Boumans verkrijgt het woord voor een voordracht over: „Bepaling van de drainafstanden met behulp van de

[1]) Leden van de studiekring.

boorgatenmethode". Voor het bepalen van de drainage-afstanden op het oude land (in tegenstelling tot de Zuiderzeepolders) is de bepaling van de doorlatendheid en het gebruik van de drainageformules de basis geworden. Spreker behandelt deze methodisch. De moeilijkheden van de berekeningen kan men door het gebruik van nomogrammen te boven komen. Als moeilijkheid blijft echter: de detaillering en de grilligheid van de toestanden op het veld zo te schematiseren, dat een rekenmodel deze toestand redelijk nauwkeurig kan weergeven. Als conclusie werd dan ook naar voren gebracht, dat de mathematisch-physische wijze van werken alleen dan goede resultaten zal geven, wanneer deze uitgevoerd wordt door ervaren personeel met goede capaciteiten en ruime scholing in de beoordeling van de grond en inzicht in de hydrologische grondslagen van de berekeningen.

Vervolgens bespreekt ir W. H. VAN DER MOLEN: „Bepaling van drainafstanden door morphologische beoordeling van het bodemprofiel". Gewezen wordt op het grote economische belang van een intensief onderzoek naar de optimale drainafstanden. Voor de zandgronden in de Zuiderzeepolders wordt voornamelijk de boorgaten-methode gebruikt, bij de zwaardere gronden bleek deze echter niet te voldoen. De oorzaak hiervan is gelegen in de grote veranderingen, die de gronden in deze polders na het droogvallen ondergaan, zowel in physisch als in chemisch opzicht. Deze veranderingen — die samengevat kunnen worden in het begrip bodemrijping — leiden er toe, dat in vele gevallen de doorlatendheid en het waterbergend vermogen van de gronden zeer sterk toenemen. Dit geldt met name voor de zware zwavel- en kleigronden en de venige gronden.

Aangezien deze bodemrijping van boven naar beneden voortschrijdt, nemen zowel de doorlatendheid van de grond als de diepte van de weinig doorlatende ongerijpte ondergrond toe met de tijd. Bij de bepaling van de drainafstand moet daarom niet slechts met de huidige toestand, maar tevens met de in de nabije toekomst te verwachten veranderingen rekening worden gehouden.

De bodemrijping heeft tot gevolg, dat de constanten, die in de formules voor bepaling van de drainafstanden voorkomen, voor deze gronden met de tijd sterk veranderen. Om deze moeilijkheden te ontgaan is door middel van proefvelden — dus langs zuiver empirische weg — nagegaan op welke afstanden verschillende bodemtypen moeten worden gedraineerd. Door deze proefvelden op uiteenlopende bodemtypen te leggen kan men de afstanden voor de overige bodemtypen schattenderwijs — door interpolatie — vinden.

Nu bleek echter, dat niet steeds eenzelfde bodemtype in eenzelfde stadium van rijping verkeerde. Om dit rijpingsstadium — en tevens de verwachtingen voor de nabije toekomst — te kunnen karakteriseren, wordt in profielkuilen van 1—1$^1/_2$ m diepte de structuur van de grond beoordeeld. Iedere laag van 20 cm dikte verkrijgt daarbij een cijfer voor de structuur, waarna deze afzonderlijke cijfers tot één waarderingscijfer voor het gehele profiel worden samengevat. Door dit waarderingscijfer te vergelijken met die van de proefvelden kan een goede basis voor de schatting van drainafstanden worden verkregen. De beschreven werkwijze houdt dus in, dat men de structuur van de grond in een puntenschaal waardeert, waarna deze puntenschaal met behulp van enkele proefvelden wordt geijkt.

Voor de oudere gronden in Nederland zijn de veranderingen van de physische eigenschappen met de tijd in het algemeen veel geringer dan in de gronden van de jonge polders. Toch zal ook hier het bestuderen van profielkuilen in vele gevallen nuttige aanwijzingen kunnen geven. De methode zal hier met andere wijzen van onderzoek gecombineerd moeten worden, hetzij met de boorgaten-methode, hetzij met waarnemingen op de eenvoudige ontwateringsproefvelden, gelegen op karakteristieke bodemtypen.

Over de beide voordrachten ontstaat een levendige gedachtenwisseling, waaraan deelnemen de heren EDELMAN, PRUMMEL [1]), LUTEYN [1]), VAN BRUGGEN [1]), WESTERHOF [1]), HOOGHOUDT [1]), VISSER [1]), SIEBEN [1]), LATOUR, ZUUR [1]) TELLEGEN, EYSVOOGEL, HAANTJENS [1]) en PERK [1]).

Na een pauze bespreekt ir J. DUYM: „Onderhoud van buizendrainage", waarbij hij opmerkt, dat onderhoud van een drainage voor een goede werking nodig is. De verstoppingen dienen opgespoord en zo spoedig mogelijk verwijderd te worden, vóórdat meerdere opgravingen der drainreeksen noodzakelijk worden. De oorzaken en nadelen van buisverstoppingen in de detailontwatering zijn vele.

De verstoppingen, waarbij afzettingen van bepaalde ijzerverbindingen een voorname rol kunnen spelen, zonder dat hiertegen preventieve maatregelen bij de drainageaanleg kunnen worden genomen, worden verwijderd nadat de drains, die niet naar behoren functionneren, zijn opgespoord.

Hiertoe is een speciale methode ontworpen, de z.g.n. boorgaten-contrôlemethode.

Deze methode is zo weinig kostbaar, dat regelmatig controleren van de drainage wordt aanbevolen, temeer omdat hieraan vele voordelen zijn verbonden.

Opheffing van de geconstateerde verstoppingen in de reeksen wordt bereikt door de reeksen in de winter tijdens daarvoor geschikte weersomstandigheden door te steken met lange strengen van diverse soorten materiaal (als metaal, plastic of rotan), waarvan rotan de voorkeur verdient wegens goede hanteerbaarheid en grotere soliditeit.

Als volgende spreker is aangekondigd ir P. M. VAN DER SLUIS met het onderwerp; „Enkele practische problemen, optredende bij het ontwerpen van drainage-plannen". Waar de referent in het buitenland vertoeft, wordt zijn voordracht in de avondvergadering gelezen door ir K. J. M. MOHRMANN, die zich ook belast met de beantwoording van de te stellen vragen.

De beschouwingen van ir VAN DER SLUIS behandelen de vraagstukken, die bij het ontwerpen van de drainage-plannen in het vlak van de uitvoering opgelost moeten worden. Het vraagstuk, op welke wijze het dichtslibben van drainbuizen kan worden voorkomen of door afdekken en omhullen van de buizen met geschikt materiaal, of door het gebruik van kraagbuizen, werd critisch bezien. Ook het meningsverschil omtrent het verval in de drainbuis, reeds lang een punt van overleg, werd behandeld. Dit punt komt in een geheel ander licht, wanneer men gaat overwegen, hetzelfde buizenstelsel zowel voor waterafvoer als -aanvoer te gebruiken.

De infiltratie stelt geheel nieuwe uitvoeringsproblemen aan de orde, die de samengestelde drainage sterk op de voorgrond brengen, maar waarvoor een veel grotere zekerheid tegen dichtslibben vereist is. Aan de aanleg van de samengestelde drainage werden enige beschouwingen gewijd.

Aan de gedachtenwisseling over de voordrachten van de heren DUYM en MOHRMANN nemen deel de heren THIERRY, RIENKS [1]) PRUMMEL [1]), VISSER [1]), SMEDING [1]), V. D. BERG [1]), KUIPERIE [1]), HELLINGA [1]), FRIELING [1]), STOMP [1]), V. D. MOLEN [1]), V. STAVEREN [1]), FRANKE [1]) en SMALE [1]).

Aan het eind van de eerste dag spreekt de discussieleider dr SMEDING, die de volgende dag niet zal kunnen bijwonen, een slotwoord, waarin hij allereerst inleiders en debaters dankt voor wat zij aan de vergadering ter overdenking hebben gegeven. Waar het grondleggend onderzoek ten aanzien van de drainage is ondergebracht in Groningen, het toepassend onderzoek zweeft tussen de landbouwconsulent en de cultuurconsulent en de uitvoering berust bij de cultuur-maatschappijen, rijst de vraag waar het gezag is, dat deze instanties samenbrengt, dan wel of er een overeenkomst is, die dat gezag vervangt. Er wordt nog zeer veel gedraineerd, waarbij niets wordt onderzocht bij ontstentenis van een behoorlijk geoutilleerde advies-instantie. Na een eeuw drainage is zeker de tijd gekomen om het vraagstuk van de organisatie van het drainage-onderzoek aan de orde te stellen. Spreker hoopt, dat deze dagen daartoe zullen bijdragen.

De Voorzitter dankt de heer SMEDING voor diens voortreffelijke leiding.

Begunstigd door fraai weer, maakt het gezelschap op de tweede dag een tocht door de Noordoostpolder. Men krijgt daarbij een algemene indruk van de stand van de uitvoering van de waterbouwkundige en landbouwkundige werken in de

---

[1]) Leden van de studiekring.

polder en ontvangt gelegenheid zich meer in detail te verdiepen in de werkwijzen, bij draineren en infiltreren toegepast, waarbij ook tal van werktuigen worden gedemonstreerd.

Gedurende de koffiepauze kreeg ir A. FRANKE gelegenheid nader in te gaan op het vraagstuk van de samengestelde drainage. Spreker betoogt, dat deze in goed ontwaterde polders technisch goed mogelijk is en dat voor vele gevallen een kostenberekening leert, dat de voordelen opwegen tegen de nadelen, vooral in die gevallen, waar de landwinst, de besparing op de onderhoudskosten van de sloten en het meerder gerief van de grotere kavels belangrijk zijn.

Voor de gebieden met kleine bedrijven en dientengevolge ook kleine kavels, kan de landwinst en de besparing op de onderhoudskosten van de sloten uitsluitend bereikt worden door samenwerking van meerdere eigenaren of gebruikers. Voor deze gevallen is het van belang, dat het onderhoud van de hoofddrainage overgedragen kan worden aan het polderbestuur.

Voor de berekening van de afmetingen der buizen kan voor niet te grote oppervlakten gebruik gemaakt worden van de „recepten-methode".

Voor grotere oppervlakten is een afzonderlijke berekening aan te bevelen, waarbij gebruik gemaakt kan worden van het nomogram, ontworpen door ir W. C. VISSER.

Buiten beschouwing is gebleven de toepassing van samengestelde drainage voor infiltratie, eventueel gecombineerd met afwatering.

Aan het eind van de excursie, die onder leiding stond van ir B. PRUMMEL, verzamelden de aanwezigen zich aan een lunch in het arbeiderskamp Emmeloord-Oost, waar de Voorzitter de drainagedagen, die door ongeveer 125 personen werden bijgewoond, sloot.

De wijze van publicatie van de volledige voordrachten wordt nog door de besturen overwogen.

De Secretaris,
ir F. L. VAN DER BOM.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek Sectie voor Regeltechniek

Verslag van de vergadering gehouden op 6 Augustus 1952 in het gebouw van het Instituut

De plaatsvervangend voorzitter van de Sectie, ir H. J. LINDENHOVIUS, opende om 20 uur de vergadering, welke door 50 personen werd bijgewoond. Hij heette de spreker, prof. Dr. D. P. CAMPBELL van harte welkom, en bracht in herinnering hoe de cursus, twee en een half jaar geleden door prof. CAMPBELL aan de Technische Hogeschool gegeven, zeer belangrijk had bijgedragen tot de oprichting van de Sectie voor Regeltechniek.

Prof. CAMPBELL gaf in zijn voordracht een interessant overzicht van de wijze waarop de regeltechniek zich in Amerika ontwikkelt, en wijdde bijzondere aandacht aan de economische aspecten hiervan. Als drie belangrijke graadmeters noemde hij de toeneming van de productie, de verbetering van de kwaliteit en de verbeteringen in organisatieschema's en ontwerpen van installaties. Hij meende, dat in het laatste geval verbeteringen niet alleen bereikt worden door een juiste toepassing van de regeltechniek als zodanig, maar ook door de denkwijze van de regeltechniek naar andere gebieden over te dragen. In dit verband noemde spreker een school voor „business managers", die aan M.I.T. verbonden zal worden en waar men o.a. zal kunnen leren hoe de methoden van de regeltechniek kunnen worden gebruikt bij de analyse van gelineariseerde modellen van productieschema's. Het practisch effect hiervan moet zijn, dat een business manager in staat is een situatie veel sneller te overzien. Reeds nu behoren 20 % van de studenten, die colleges regeltheorie volgen, tot deze groep.

Verder werd genoemd het onderzoek naar het dynamisch gedrag van chemische reacties, niet alleen om de nodige gegevens te verzamelen over de regelbaarheid, maar ook, en in de eerste plaats, om meer inzicht in de reacties zelf te verkrijgen en zodoende te komen tot betere ontwerpen van reactoren. In dit gebied betekenen lineaire benaderingen dikwijls een te grote vereenvoudiging. De niet lineaire theorie van dynamische systemen heeft dan ook alle aandacht.

Prof. CAMPBELL verwacht, dat de studie van niet-lineaire systemen ook zal leiden tot geheel nieuwe methoden van automatisch regelen. Eveneens ziet hij veel toekomst in „Sampling type of Control", vooral als er op ruime schaal transistors beschikbaar komen. Overigens is hij van mening, dat er naast deze spectaculaire ontwikkelingen nog veel werk te doen is om de methoden voor het meten van elementaire variabelen als flow en temperatuur te verbeteren. Dit is van belang voor de „environment control", omdat naar zijn ervaring directe „quality control', hoezeer ook gewenst, dikwijls op onoverkomelijke moeilijkheden stuit. Sterk legde hij de nadruk op de noodzaak om in een vroeg stadium van het ontwerp van een installatie reeds rekening te houden met de toekomstige automatische regeling.

Na de discussie dankte ir H. J. LINDENHOVIUS prof. CAMPBELL voor zijn interessante voordracht, waarna de vergadering werd gesloten.

De secretaris,
ir J. M. L. JANSSEN.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Electrotechniek Sectie voor Telecommunicatie

Bijeenkomst op 14 October 1952 te 's-Gravenhage (Diligentia), in samenwerking met het Ned. Radio Genootschap. Aanvang 20.00 uur

Omtrent de datum bestaat nog geen volstrekte zekerheid; deze is telefonisch te verkrijgen op 14 October 1952 bij het secretariaat van het K.I.v. I.tel. 184542 toestel 3.

Dr G. RAISBECK der Bell-Laboratories, V.S., zal een voordracht houden over: *Transitor circuitry.*

Hoefbladlaan 40
Den Haag.

De Secretaris-penningmeester
ir G. J. KAMERBEEK.

Afdeling voor Electrotechniek

194ste Ledenvergadering op Woensdag 22 October 1952 om 13.30 uur te Utrecht in „Esplanade" (Lucas Bolwerk)

Agenda:

1. Opening.
2. Mededelingen van het Bestuur.
3. Voorstel tot invoering van een nieuw Reglement voor de Afdeling Electrotechniek.
   Het concept-Reglement ligt ter inzage bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, Den Haag. Desgewenst wordt, op verzoek, door de Afdelings-secretaris een exemplaar toegezonden.
4. Voordracht met lichtbeelden door prof. ir W. FONTEIN over:
   Enige beschouwingen over de Amerikaanse Sterkstroom-industrie, in het bijzonder t.a.v. de productiviteit.

Pauze.

5. Voordracht door ir J. A. DE BRUINE over:
   De productiviteit in de Verenigde Staten van Amerika.
6. Discussie.
7. Rondvraag en Sluiting.

Blauwkapelseweg 33
De Bilt (U).

De Secretaris,
ir W. JANSEN.

Afdeling voor Technische Economie

91ste Ledenvergadering op Woensdag 22 October 1952 te 14.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage

Agenda:

1. Opening.
2. Notulen der 89ste en 90ste ledenvergadering, resp. gepubliceerd in de No.'s 38 en 32 van *De Ingenieur* van dit jaar.
3. Voordracht door ir S. H. VISSER, Algemeen Secretaris van het Verbond van Nederlandse Werkgevers, over: *Kartelproblemen.*
4. Discussie.
5. Rondvraag en sluiting.

Anna van Burenstraat 15, Schiedam.

De Secretaris-Penningmeester,
ir H. J. STOKVIS.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Utiliteitsbouw

8e Ledenvergadering op Woensdag 22 October 1952 te houden te Deventer, cantine Jb. Bussink's Koekfabrieken N.V. L. Bisschopstraat 8

Huishoudelijk gedeelte, aanvang 10 *uur.*

Agenda:

1. Opening.
2. Toepassing art. 21, 3de zinsnede van het reglement.
3. Notulen, zie *De Ingenieur* no. 23/1952.
4. Ingekomen stukken.
5. Begroting 1953, zie *De Ingenieur* no. 41/1952.
6. Benoeming verificatie-commissie van 3 leden volgens art. 16 en 24.
7. Bestuursverkiezing volgens art. 8. Aan de beurt van aftreden en niet herkiesbaar: ir J. C. TIRION en jhr ir L. H. OP TEN NOORT.
   Het Bestuur stelt candidaat als
   Secretaris-Penningmeester: ir D. W. N. DE BOER c.i. te Delft.
   Commissarissen: Ir P. WESTBROEK c.i. te Rotterdam en ir W. VAN DER HAM c.i. te Nijmegen.
8. Mededelingen inzake plannen.
9. Rondvraag en sluiting.

Zakelijk gedeelte, aanvang 10.15 *uur.*

Voordracht van architect J. D. POSTMA over de bouw van fabriek met kantoor voor Jb. Bussink's Koekfabrieken, N.V. en voor de Nederlandse Diepdrukinrichting, N.V., beide te Deventer, met een bezoek aan deze complexen.

Voordracht van ir D. DE WAAL, Directeur van de N.V. Eternit, te Goor, over: „De toepassing van eterniet", met een bezoek aan de bedrijfsinstallaties aldaar.

Bussink's Koekfabrieken bevinden zich ca 10 min. gaans van het station te Deventer. Aankomst treinen: uit het W. 9.50, het N. 9.29, het O. 9.53, het Z. 9.09.

Nederlandse Diepdrukinrichting ca 7 min. gaans van Bussink.

Vervoer van Deventer naar Goor en terug per autobus, aangeboden door de Sectie. De N.V. Eternit stelt zich voor, de deelnemers een eenvoudige koffiemaaltijd aan te bieden. Terugkomst te Deventer tijdig voor vertrek treinen: naar het W. 16.54, het N. 17.11, het O. 16.53, het Z. 17.31.

Deelnemers aan de excursie dienen vóór 20 October bericht te zenden aan de Secretaris, Pieterskerkhof 5, Utrecht, K. 3400—10604, *onder vermelding van komst per auto of per trein.*

De Secretaris-Penningmeester,
jhr ir L. H. OP TEN NOORT.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 11 Oct. 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te 's-Hertogenbosch (Casino Schouwburg, Parade). Aanvang 10.15 uur. Ir F. Q. DEN HOLLANDER: *Enige beschouwingen over de modernisering der Nederlandse Spoorwegen.* (Zie blz. A. 439).

▶* 14 Oct. 1952. Afd. voor Electrotechniek, Sectie voor Telecommunicatie in samenwerking met het Ned. Radio-Genootschap te 's-Gravenhage (Diligentia). Aanvang 20.00 uur. Dr G. RAISBECK: *Transitor circuitry.* (zie blz. A. 467).

* 15 Oct. 1952. Verfinstituut T.N.O., Ver. voor Verf Research en Kring V.R.A.P. v.d. Bond voor Materialenkennis te Utrecht (Esplanade). VIIde Technische Dag op verfgebied. Sprekers: Mej. dr T. HOF, prof. dr C. A. LOBRY DE BRUYN, ir A. DE JAGER, dr D. CANNEGIETER en Ing. A. THOMASSEN. (zie blz. A. 424).

* 16 Oct. 1952. Afd. voor Gezondheidstechniek te Tilburg (Paleis-Raadhuis). Aanvang 11.00 uur. Ir J. DE JONG: *Het afvalwatervraagstuk van Tilburg.* Excursie. (Zie blz. A. 458).

▶ 17 Oct. 1952. Ned. Radiogenootschap te 's-Gravenhage (Den Hout). Aanvang 11.00 uur. Sprekers: H. W. F. VAN 'T GROENEWOUT en V. BELEVITCH. (zie blz. A. 463).

18 Oct. 1952. Ned. Natuurkundige Vereniging te Amsterdam, (Sloterweg 145 en Plantage Muidergracht 4). Aanvang resp. 10.00 uur en 14.00 uur. Excursie Nat. Luchtvaartlab. en Vergadering. Sprekers H. F. DE JONG (Amsterdam) en J. E. VERSCHAFFELT ('s-Gravenhage). (zie blz. A. 445).

▶ 18 Oct. 1952. Kon. Ned. Geologisch Mijnbouwkundig genootschap te 's-Gravenhage, gebouw v/h K.I.v.I. Aanvang 15.00 uur. Ir B. SCHERPBIER: *Bodemkartering.* Film: *De watervoorziening van Amsterdam,* met toelichting door ir L. HUISMAN. (zie blz. A. 464).

21 Oct. 1952. Techn. Econ. Genootsch. in samenwerking met E.V.O. te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. *Vervoervraagstukken.* Sprekers: Mr F. E. SPAT, A. M. JANSEN en W. VIS. (Zie blz. A. 452).

* 22 Oct. 1952. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage, geb. v.h. Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Aanvang 14.00 uur. Ir S. H. VISSER, Alg. Secr. v.h. Verbond v. Ned. Werkgevers: *Kartel-problemen.* (Voorlopige mededeling).

* 22 Oct. 1952. Afd. voor Electrotechniek te Utrecht (Esplanade). Aanvang 13.30 uur. prof. ir W. FONTEIN en ir J. A. de BRUÏNE: Indrukken van een studiereis naar de Amerikaanse Electrotechnische Industrie. (Voorlopige mededeling).

▶* 22 Oct. 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw te Deventer en Goor. Excursie naar Bussink's Koekfabrieken en Eternit. Inleidingen van Arch. J. D. POSTMA en ir D. DE WAAL. (Zie blz. A. 468).

▶ 22 Oct. 1952. Ned. Genootschap Methode Tijdmeting (MTM) te Rotterdam (Beursgebouw). Aanvang 20.00 uur. P. BUHLS: Causerie over het ontstaan der werkwijze en gebruiksmogelijkheden der methode tijdmeting systematiek. (zie blz. A. 467).

* 23—24 Oct. 1952. Afd voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. chem. der Ned. Chem. Ver. te Rotterdam (Ahoy-gebouw). Aanvang 10.00 uur. IVde Symposium Constructiematerialen voor de Chemische Industrie. G. S. SHIPLEY: *Chemical stoneware and porcelain for chemical plant construction.* B. H. TURPIN: *Glass as a material of construction in chemical plants.* Ir G. E. TUMMERS: *Materialen voor hoge en lage temperatuur in de chemische industrie.* Ir C. BOOT: *Metaalspuittechniek in de chemische industrie.* (zie blz. A. 459).

24 Oct. 1952. Ver. v. Delftse Ingenieurs, te Rotterdam, Groothandelsgebouw. Algemene Zomervergadering. (Zie blz. A. 430).

▶* 29 Oct. 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechnica te Delft (Oostplantsoen 25). Aanvang 14.00 uur. Prof. ir E. C. W. A. GEUZE en ir G. DE JOSSELIN DE JONG: *Vraagstukken betr. het draagvermogen van palen.* (Gewijzigde datum).

30 Oct. 1952. — Koninklijk Nederlandsche Automobiel Club (K.N.A.C.) Xde Wegverkeersdag. (Voorlopige mededeling).

▶ 30 Oct. 1952. K.N.A.C. te Scheveningen (Kurhaus). Aanvang 9.30 uur. Xde Wegverkeersdag. Sprekers: Dr H. M. HIRSCHFELD, dr F. H. GLASTRA VAN LOON, CH. O. MATSER, ir J. VAN DAM VAN ISSELT, W. FABER, mr C. B. REINHOLD, ir A. EGGINK, prof. jhr dr D. J. VAN LENNEP, mr D. J. VAN GILSE. (Zie blz. A. 464).

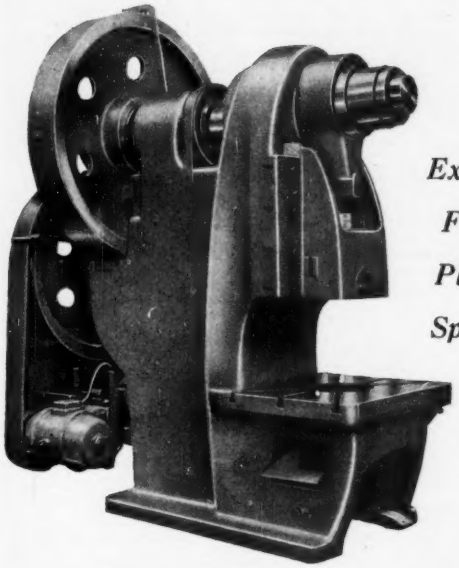
▶* 6 Nov. 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, te Amersfoort en Bunschoten. Excursie naar „Polynorm" met voordrachten door de heren HOROWITZ, VAN WAVEREN en VAN HULST. (Voorlopige mededeling).

* 7 Nov. 1952. Afd. voor Petroleumtechniek te 's-Gravenhage, Gebouw K.I.v.I. Aanvang 14.30 u.: W. F. C. MACHIC, General Manager Shell Cardon Refinery.: *Pioneering a Refinery* (Voorlopige mededeling).

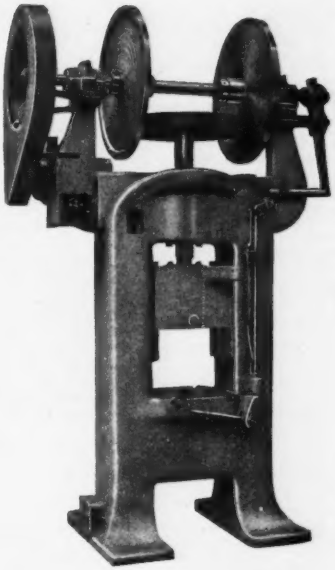
▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 41: Centennial of Engineering, 3—13 Sept. 1952, door prof. ir J. TH. THIJSSE. Conferentie van de Internationale Electrotechnische Commissie, door ir A. W. ZUIDWEG. — Berichten van allerlei aard: Een Amerikaanse Ingenieursstem tegen de totale Staat. Cursussen te geven door prof. S. TILLES. Cursus moderne bedrijfsorganisatie. Ned. Radiogenootschap, Bijeenkomst 17 Oct. 1952 te 's-Gravenhage. Kon. Ned. Geologisch Mijnbouwkundig genootschap, Bijeenkomst 18 Oct. 1952 te 's-Gravenhage. Ned. Genootschap Methode Tijdmeting (MTM), 22 Oct. 1952 te Rotterdam. Ned. Stichting voor Verlichtingskunde, Bijeenkomst 23 Oct. 1952 te Delft. Xde Wegverkeersdag van de K.N.A.C., 30 Oct. 1952 te Scheveningen. Werkgroep Lagers der Ver. v. Metaal-Industrieën, Voorlichtingsbladen inz. glijlagers enz. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Personalia. — K.I.v.I.: Afd. voor Bouw- en Waterbouwk., Sectie voor Utiliteitsbouw, Begroting van ink. en uitg. 1953. Sectie voor Cultuurtechniek, Notulen 16 en 17 Mei 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechn., Notulen 6 Aug. 1952. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van vergaderingen.

FRANZ BERRENBERG, HAAN RHLD, DUITSLAND



Excenterpersen
Frictiepersen
Platenscharen
Speciaalpersen



OČENÁŠEK MACHINEHANDEL, WAGENWEG 200, HAARLEM

KETTINGEN

IN ELKE UITVOERING VOOR ELKE INDUSTRIE

Vraagt inlichtingen en adviezen

C.V. v/h INDUSTRIEELE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ **LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 AMSTERDAM

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 174 — nr 4521 van 19 *September* 1952		
The British association meeting in Belfast (vervolg)	3	—
The „Princess" Flying Boat (vervolg)	2	1
The „Nevitron" mercury-arc rectifier	1	2
The Trostre tin-plate works of the steel company of Wales	1	2
Pipe-lines hauled on to river bed by locomotives	1	2
H. W. SWIFT: On the foot-hills of the plastic range	2	—
D. RUBBECK: Ships and shipbuilding in Belfast	3	6
D. M. NEWITT: The training of chemical engineers	1	—
T. M. CHARLTON: Analysis of stat ea ly-indeterminate structures by the complementary-energy methoa	3	4
THE ENGINEER, Vol. 194 — nr 5043 van 19 *September* 1952		
E. BURGESS: High-altitude research (vervolg)	4	9
J. FRENCH: Science in industry	2	—
M. GRANFEK: Pneumatic gauging applied to the measurement of surface finish	4	9
Street lighting and road safety	3	—
THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 13 — nr 9 van *September* 1952		
E. FOURNEL e.a.: Temperature measurement on components rotating at high speeds	3	2
T. P. N. BURNESS: Modern machine tool manufacturing methods	3	—
V. ÖHMAN: Foam and foaming liquids	3	6
M. E. ELYASBERG: An analysis of feed mechanisms in machine tools regarding uniformity of advance and sensitivity of adjustment	3	8
J. C. Z. MARTIN: Special purpose machine tools and the unit construction principle	6	14
A. KUSKE: Photoelastic investigation of transversely loaded plates by the double-layer method	2	6
J. MANNIN: Soviet machine tools	3	6
A. ROLL: The influence of sound and ultrasound on electrochemical	3	12
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 254 — nr 2 van *Augustus* 1952		
TH. COULSON: Franklin's wit and wisdom	4	—
M. C. SHAW: A yield criterion for ductile metals based upon atomic structure	18	11
W. H. BURROWS: Some properties of hyperbolic coordinate systems	15	7
R. TOMOVICH: A universal unit for the electrical differential analyzer	9	4
W. C. PORTER e.a.: A circuit for the limitation of discharge in G-M counters	11	6
PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS DE LA FACULTÉ POLYTECHNIQUE DE MONS, nr 3 van 1952		
P. DUWEZ: Transformation allotropique dans les alliages titane-zirconium	4	4
CH. STIVENS: Crespin et Boussu	7	6
P. JACOBS: Sur la regle des phases de gibbs, un théorème de Duhem, et les précautions a prendre pour leur application	7	2
P. DUMON: La surface de la base du Landenien Marin, sur la planchette topographique mons au 1/40.000	5	—
P. SPORCQ: L'extraction de l'or au Congo Belge &	6	—
M. HOYAUX: Dynamique de l'accelerateur lineaire	7	10
REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE, Vol. 44 — nr 3 van *Juli/Sept.* '52		
M. CH. GUILLAUD: Les nouveaux matériaux ferromagnétiques à haute coercivité, à haute perméabilité, à faibles pertes	17	27
A. PETERS: Notes sur la visite d'usines sidérurgiques aux etatsunis	15	11
T. BOISSAUX: Considérations sur les cylindres de laminoirs en fonte trempée en coquille	10	10
R. LANGERS e.a.: Etude des propriétés mécaniques et de l'aptitude à la déformation à froid de l'acier Thomas Amélioré	5	6
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 70 — nr 36 van 6 *September* 1952		
P. KIPFER: Erweiterungsbauten der ASTRA Fett-und Oelwerke Ag., Steffisburg (vervolg)	5	16
H. DERINGER: Der Rheinauer Kraftwerkbau und die Trinkwasserfrage der Stadt Winterthur	2	—
H. JUILLARD: Der Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli (vervolg)	6	11
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 70 — nr 38 van 20 *September* 1952		
M. KUFNER: Die spannungsoptische Untersuchung elastischer Platten	5	13
W. CUSTER: Schulhausanlage in Uelikon/Stäfa	1	2
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 94 — nr 26 van 11 *Sept.* '52		
H. NETZ: Mälzerei- und Brauereimaschinen	á	16
W. PEPPLER: Der Versuch als Grundlage beanspruchungsgerechter Konstruktion	6	20
M. HEMPEL: Dauerfestigkeitsprüfungen und Werkstoffverhalten bei der Schwingungsbeanspruchung	6	30
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 94 — nr 27 van *Sept.* '52		
K. JAROSCHEK: Die Wirkungagrade von Industriedampfturbinen	10	21
E. NASS: Stückgutkrane an Seeschiffkajen	6	12
K. SCHÜSZLER: Die Köln-Mülheimer Rheinbrücke	4	7
STAHL UND EISEN, Jg. 72 — nr 19 van 11 *September* 1952		
H. OPITZ e.a.: Erfahrungen und Ergebnisse bei der Bearbeitung von von Walzen auf einer neuartigen Walzendrehbank	5	8
A. KUHLEWIND: Neuzeitliche Verfahren zur Bearbeitung von Radscheiben und Vollrädern	3	6
A. STODT: Der technische Stand der Schmiedepressen und Schmiedeöfen in Deutschland	9	13
W. LEYENSETTER: Verformung von Span und Randzone beim Drehen	6	19
G. WAGNER: Die Zerspanbarkeit unlegierter Stähle beim Drehen im Feinschnitt	6	9
W. EILENDER: Untersuchungen über die Zwischenstufenvergütung von Warmarbeitsstählen	9	32
T. HÖVEL:	3	6
INGENIØREN, Vol. 61 — nr 37 van 13 *September* 1952		
V. A. JEPPESEN: Et amerikansk jernstøberi med blandet produktion	8	4
INGENIØREN, Vol. 61 — nr 38 van 20 *September* 1952		
O. NIELSEN: Dimensionering af perroner og trapper på bybanestationer	3	6
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 82 — nr 34 van 23 *September* 1952		
E. NILSSON: Skovelfladder i turbomaskiner	4	1
Vägars kapacitet	4	9
Metoder för undersökning av kalk och bruk	3	3

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

	Aantal blz.	fig.
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 33 — nr 383 van *September* 1952		
N. N. B. ORDMAN: The Port of London	6	11
J. NISSEN: Resilient wharf fenders	3	4
F. H. W. GREEN: Survey of Poole harbour	3	5
P. LEIMDORFFER: The Port of Stockholm	6	—
TRAVAUX, Vol. 36 — nr 215 van *September* 1952		
R. LEVI: La sécurité du béton précontraint	8	7
R. POITRAT: La reconstruction du pont-route de Strasbourg-Kehl sur le Rhin	8	17
F. DUMAS: L'évolution de la précontrainte du béton armé au cours de la reconstruction des ouvrages d'art du Nord et du Pas-de-Calais	10	38
CAMBEFORT: Contribution à l'étude du rabattement des nappes aquifères	5	8
J. BEAUSOLEIL: Déroulage rapide de câbles électriques en terrain varié et dans une galerie souterraine de section circulaire	5	17
P. HUD: Quelques réflexions sur la présentation des matériels français de Travaux publics à la foire de Paris 1952	3	8
REVUE DE LA NAVIGATION, Vol. 24 — nr 16 van 25 *September* 1952		
Un nouveau type d'écluse sans consommation d'eau	5	11
LA TECHNIQUE DES TRAVAUX, Vol. 28 — nr 9/10 van *Sept./Oct.* 1952		
J. BOURGON: La faculté de pharmacie de Nancy	6	11
L'Habitation populaire en suède	4	7
A. COURTENS: Le „C.E.R.I.A." centre d'enseignement et de recherches des industries alimentaires, à Bruxelles	15	23
G. MINNUCCI: La halle aux poissons d'ancone (Italie)	4	10
Les halles des usines moderne en Belgique	6	12
L'Amenagement de la chute de Donzere-Mondragon sur le Rhône	26	65

CHEMISCHE TECHNIEK

CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 59 — nr 8 van *Augustus* 1952		
J. I. MATTILL: Profs Pull Double Load	5	6
Achema — 1952	1	4
O. SCHWARTZKOPFF: Efficiency doesn't always pay	2	1
New data on fertilizer phosphates	4	—

ELECTROTECHNIEK

ELECTRICAL COMMUNICATION, Vol. 29 — nr 2 van *Juni* 1952		
S. METZGER: Microwave radio links of bonneville power administration	6	6
F. J. LUNDBURG e.a.: Cage-type very-high-frequency phasecomparison omnidirectional radio range antenna	9	16
W. A. BRANDT e.a.: Voice-frequency signaling equipment	12	5
J. S. BLAKEMORE: Carrier concentrations and fermi levels in semiconductors	23	19
M. DISHAL: Alignment and adjustment of synchronously tuned multiple-resonant-circuit filters	11	9
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg. 4 — nr 9 van 21 *September* 1952		
W. SCHRANK: Über unzweckmässiges Installationsmaterial	3	9
W. LANGHEIN: Annäherungsschalter	3	10
E. SCHWARTZ: Probleme beim Fernseh-Projektionsempfang	5	11
R. WESSEL: Die elektrische Welle	2	4
A. HERHAHN: Verbrauchsorientierte Stromerzeugung	2	2

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

JOURNAL OF PETROLEUM TECHNOLOGY, Vol. 4 — nr 8 van *Augustus* 1952		
C. A. DAVIS: The north coles levee field pressure maintenance project	11	11
F. F. CRAIG: Errors in calculation of gas injection performance from laboratory data	2	3
R. D. FERGUSON: Anual meeting of wyoming petroleum chapter held in Casper	1	1
J. G. RICHARDSON e.a.: Laboratory determination of relative permeability	10	20
H. H. REAMER: Some properties of mixed paraffinic and olefinic hydrates	6	9
C. B. SCOTTY e.a.: Neutron derived porosity-influence of bore hole diameter	4	8

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

APPLIED MECHANICS REVIEWS, Vol. 5 — nr 8 van *Augustus* 1952		
M. FROCHT: The growth and present state of three-dimensional photoelasticity	4	—
BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, Jg. 4 — nr 9 van *Sept.* 1952		
K. BECK: Die französische Elektrizitätswirtschaft	6	7
A. R. LEYE: Beurteilung von Brennstoff, Verbrennungaluft und Verbrenningsprodukt, insbesondere bei Bremstoffgemischen		
W. LENZ: Die Zündtischfeuerung für Magerkohle	3	6
W. BOLTE: Die Zustandsänderung von Dämpfen in langen Rohrleitungen	4	4
M. KRÜGEL: Berechnung der Befestigungsschrauben von Anhängerkupplungen	3	4

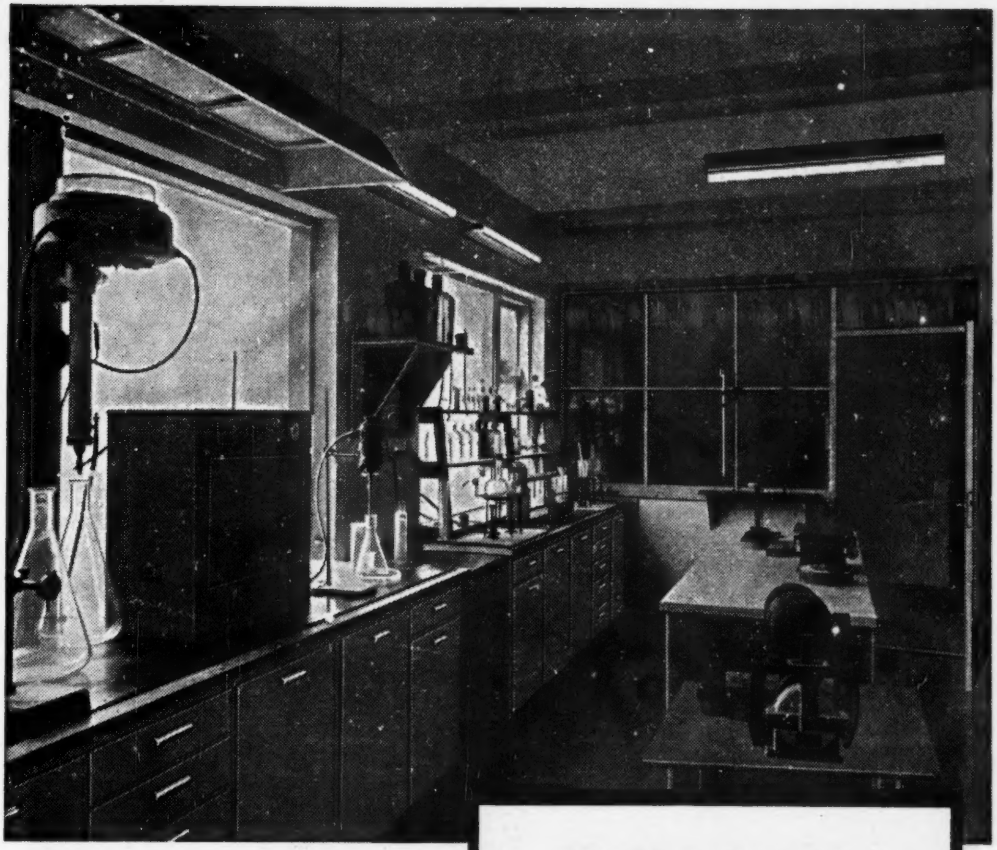
Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

INDUSTRIEMAGNETEN

Steinert-Elektromagnetbau

Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneetrommels.
IJzerafscheiders - lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.



Jarenlang onderzoek naar alle details van een nieuw kunststeen-procédé. . . . . .
DAT IS DE KRACHT VAN OCRIET

De „sprekende" kwaliteit en talloze voor het oog verborgen voordelen van Lavets, wasfonteinen en andere producten . . . .
DAT ZIJN DE VRUCHTEN VAN DEZE RESEARCH.

RESEARCH
de
KRACHT
van
Ocriet
BAARN

TEL. K 2954-3641 (4 LIJNEN)

SYSTEEM WALTHER

voor automatische brandblussing in grote gebouwen, fabrieken, werkplaatsen, schepen, enz.

De installaties worden uitgevoerd overeenkomstig de eisen, gesteld door:

- de Scheepvaartinspectie,
- de voorschriften van de International Convention for the Safety of Life at Sea of 1948
- en van de Verzekeringmaatschappijen (premie-reductie!).

Projecten en begrotingen worden kosteloos uitgewerkt.

Uitvoerig informatie-materiaal, evenals referentie-lijsten, worden gaarne op aanvraag toegezonden.

N.V. NEDERLANDSE AIRCONDITIONING MIJ. **GEBR. VAN SWAAY**

TEL. K-1700/55 74 37 - 'S-GRAVENHAGE - PARKWEG 2 A

Er is een Hollandse Hyster!

De beroemde 2 tons Hyster Vorkheftruck (Type 40) en de Hyster Karry Krane worden nu in onze eigen fabriek te Amsterdam in licentie gebouwd.

Hyster vereenvoudigt Uw intern transport enorm en verdient daardoor geld voor U!

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

Esso service aan de Nederlandse industrie

Het hart van de industrie is het machtige en kostbare machinepark. In de lucht, op het land en ter zee... overal draaien machines op volle toeren.
Overal moeten Esso-producten hun beschermende taak verrichten, immers alléén een juist onderhouden machine geeft een hoog rendement.

Samenwerking leidt tot grotere economie

Hoe technisch geschoold ook, de bedrijfsleiding kan onmogelijk op de hoogte zijn van de allerlaatste mogelijkheden van de aardolie-industrie. Vandaar dat wetenschap en ervaring van de machine-constructeur en bedrijfsleider in combinatie met de inzichten van de Esso smering-experts voorwaarden scheppen voor een economisch machinebeheer.

★

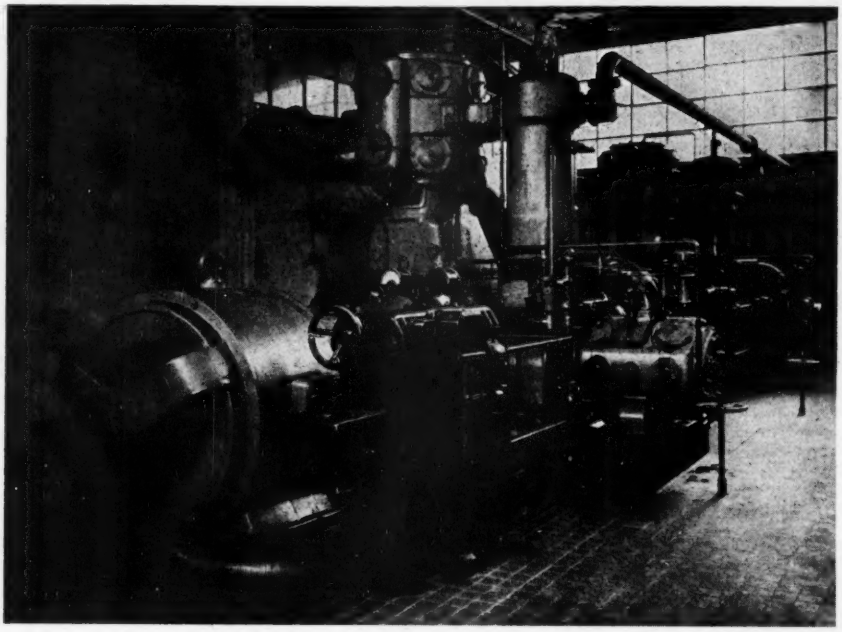
SMERINGRAPPORTEN
EN -ADVIEZEN
GRATIS

★

Alles draait om

Esso

ESSO NEDERLAND N.V. "ESSO-GEBOUW" - DEN HAAG



2 st. „Atlas" compressor aggregaten type AR 7, elk 240 kw.

GELEVERD IN HOLLAND

Atlas Diesel

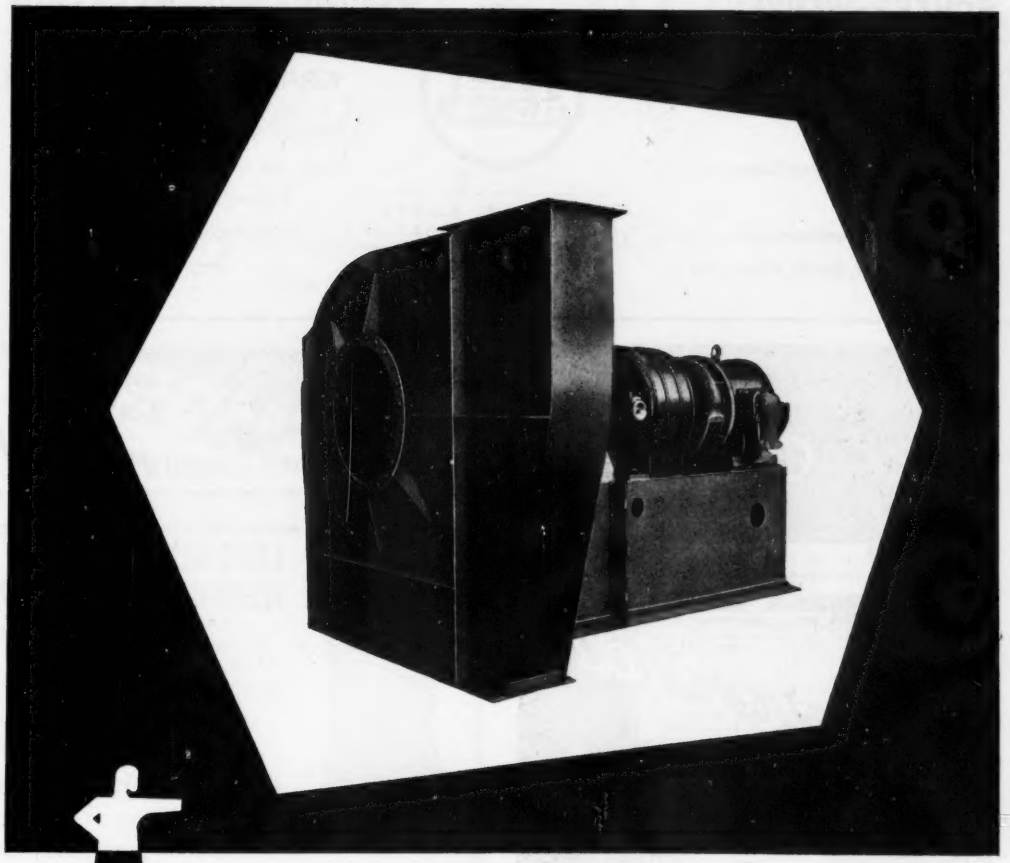
Compressoren

STATIONNAIR
TRANSPORTABEL
KLEIN

Pneumatische Werktuigen

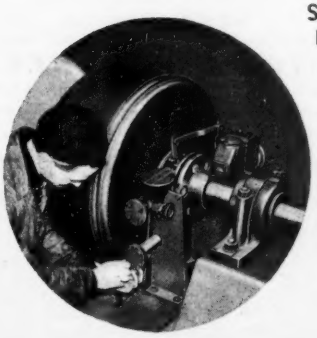
★

ADRES: N.V. Holland Atlas, tel 29350
Witte Huis, Rotterdam



ook deze ventilator

werd berekend en gefabriceerd door onze luchttechnische afdeling.



Sinds vele tientallen jaren vervaardigen wij ventilatoren. Voor hoge druk of lage druk. Uitgevoerd in verschillende materialen, zoals roestvrij- of gewoon staal, aluminium, polyvenyl chloride, enz. Of bekleed met rubber, p.v.c., enz. Dank zij onze voortdurende research staan Bronswerk B & D ventilatoren, zowel voor land- als scheepsinstallaties, goed aangeschreven.

Enkele technische gegevens van de hierbij afgebeelde Bronswerk B & D ventilator: Type F 66 - Onderwind-ventilator. Luchtverplaatsing 41.500 m³/h bij een totale druk van 500 mm w.k. Uitvoering in plaatstaal. Aandrijvende motor 129 pk draaistroom kortsluitanker. Toerental nominaal 1500. Regelbaar door middel van een hydraulische Vulcan Sinclair Koppeling (zie detail foto).
Een typisch voorbeeld van een „hoog-rendement-ventilator".

Op verzoek zendt onze afdeling Documentatie gaarne de uitvoerige brochure „Ventilatoren"

N.V. BRONSWERK BRONSWERK **AMERSFOORT**

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

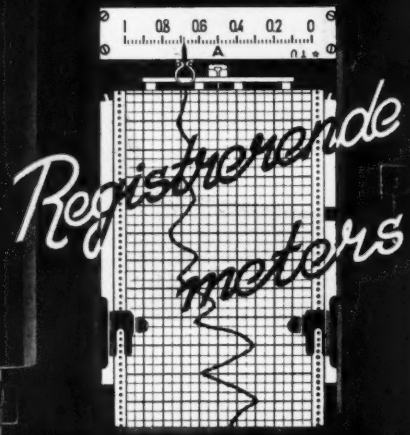
J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK
Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsmeubelen
Scheepsconstructies
enz.

CDC



METERFABRIEK-DORDRECHT

IJSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,
VERF van:
GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK
B. KUIPERS - UTRECHT
Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN,
GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

DE INGENIEUR

CH. CHEMISCHE TECHNIEK 10.

536.423 : 66.046.7

Evaporation of a free watersurface into a stream of air

by prof. dr E. F. M. VAN DER HELD

Summary:

In connection with the work of HILPERT [2]) a more generally holding formula is deduced for the relation between heat and mass transfer during the evaporation from a free liquid surface into a gas stream. SCHIRMER [3]) has given a formula for the coefficient of diffusion of watervapour in air in dependence on temperature and pressure which described his measurements closely. This formula turned out to be in accordance with the results of measurements of KIRSCHBAUM [5]). Therefore this formula was used to deduce conclusions from the measurements of HILPERT, KIRSCHBAUM and LEWIS on the mutual influence of evaporation and heat transfer at different forms of flowing of the gas.

In a following section with the aid of a theoretical deduction, limits are found for the validity of the formulae (e.g. 5).

Finally a formula for the rate of evaporation is given, which is valid inside the same limits as for the psychrometer constant. In a table the values of the psychrometer constant under different circumstances in dependence on the surface temperature are put together. In an appendix the evaporation in closed canals is treated.

1. Introduction

When a humid surface is brought into contact with air not fully saturated with watervapour, evaporation, or condensation will take place according to the temperature of the surface lying above or under the dewpoint. With evaporation heat is withdrawn from the surroundings and with condensation heat is released. If the heat necessary for the evaporation under stationary conditions is supplied mainly by the air, the surface, in the long run, will reach a temperature lying between the dewpoint of the air and the initial temperature of the air. In the case of an airstream rapidly flowing along a surface the heat exchange with that surface is so intense that heat, supplied unintentionally in other ways may be neglected. The difference in temperature between air and surface in this case is a measure for the humidity of the air. It has been possible to show experimentally that above a certain airvelocity the selfadjusting temperature of the surface is independent of the airvelocity.

The operation of a good psychrometer is based on this fact. The air temperature (dry bulb-temperature), the temperature of the humid surface (wet bulb-temperature) and the barometer reading are measured.

With the aid of these data it is possible to calculate the partial watervapour pressure π_l in mm Hg with the equation

$$\pi_l = \pi_o - C\,\frac{p - \pi_o}{755}\,\theta \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

with π_o being the pressure of saturated watervapour at the surfacetemperature (mm Hg), p the barometer-reading (mm Hg), Θ the temperature difference between air and surface (°C) and C a constant, the so-called psychrometer constant (about 0,50).

If the value of the heat transmission of the air to the surface is known, it is possible to calculate the quantity of evaporating water directly by dividing this value by the heat of vaporization. As there are more data available on heat transmission than on mass transfer, it is possible to obtain sufficient data in the way indicated on evaporation from surfaces under circumstances which have been realised at experiments concerning heat transfer but not yet at experiments on mass transfer.

In reality the phenomena at the evaporation are more complicated than they have been represented here. In the next pages these will be treated in more detail and at the end a summary will be given of the gaps in our knowledge in this field. Also it will be mentioned how far the data and equations available now are of practical use.

2. Derivation of the psychrometer equation

2.1. *Old method of derivation.*

Often the following derivation of equation (1) is given [1]).

It is supposed that when the wet-bulb-temperature has reached its ultimate value and thus a stationary situation has been established, the air flowing towards the surface is cooled to the surface temperature and in the same time absorbs so much vapour that saturation is just reached. Only when flowing away it mixes with air which has not reached the surface. Now the condition of the air before the contact is compared with that when just leaving the surface. Then the increase of the enthalpy as a result of this process, in which enthalpy is given for one kg of dry air, has to be equal to the enthalpy of the water being absorbed by this air before the evaporation. Thus we neglect the quantity of heat, which is reaching the surface in other ways (radiation from other surfaces and conduction through dry parts and thermometer). With sufficiently great air velocities this neglect is justified. If I_1 is the enthalpy of the fresh air, I_w the enthalpy of the water before the evaporation and I_o the enthalpy of the exhaust air, the result will be that

$$I_1 + I_w = I_o \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

And if c_{pl} is the specific heat of dry air, c_{pd} that of water vapour, x_l the moisture content in kg water per kg fresh dry air and t_l the temperature of this air, x_o and t_o the corresponding quantities of the exhaust air, and r_o the heat of vaporization of water at 0° C, then (2) becomes

$$(c_{pl} + x_l c_{pd})\,t_l + (x_o - x_l)t_o = (x_o - x_l)\,r_o + (c_{pl} + x_o c_{pd})\,t_o$$

or

$$(c_{pl} + x_l c_{pd})\,(t_l - t_o) = (x_o - x_l)\,(r_o + c_{pd}\,t_o - t_o) = \\ = (x_o - x_l)\,r,$$

[1]) See o.a. H. Ebert & A. Pfeiffer: Zs. f. Phys. **46** (1928) 420.

in which r is the heat of vaporization at the temperature t_o. $c_p = c_{p_l} + x_l c_{p_d}$ is the specific heat of humid air in *kcal* per °C per kg dry air, thus:

$$\frac{c_p}{r}(t_l - t_o) = x_o - x_l \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

In this form the psychrometer equation is being frequently applied in practice. It will be shown that it is a useful approximating equation for the evaporation of water in air.

Now $x = 0{,}622 \cdot \frac{\pi}{p - \pi}$ and $t_l - t_o = \Theta$, so that (3) may also be written:

$$\pi_l = \pi_o - \frac{c_p 755}{0{,}622 r} \cdot \frac{p - \pi_l}{p} \cdot \frac{p - \pi_o}{755} \cdot \theta$$

or when neglecting π_l with regard to p:

$$\pi_l = \pi_o - \frac{c_p 755}{0{,}622 r} \cdot \frac{p - \pi_o}{755} \cdot \theta \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1a)$$

When comparing this equation with (1) it is found that:

$$C = \frac{c_p 755}{0{,}622 r}.$$

Besides, when substituting values for C_p and r, it is found that $C = 0{,}5$ at about 25° C, and that between 0 and 40° C the deviation of C from this value is nowhere greater than 2½%.

The assumptions made, however, are not in agreement with the present-day ideas on such phenomena. A protective air film opposes a direct contact between fresh air and humid surface, so that heat conduction and diffusion through the air film have to be included in the calculation. In reality C is lower than has been stated above.

2.2 *New derivation (general considerations).*

Before passing on to the examination of the phenomena in the protective air film, we want to make some preliminary theoretical considerations with reference to an article of HILPERT [2]). In this article, dealing with measurements of water evaporation from the surface of wet porous plates with natural convection HILPERT theoretically proved that when heat transfer to and mass transfer from one and the same surface takes place simultaneously, there is a connection between the heat transfer coefficient by convection α (so after deduction of the heat transfer by radiation) and the mass transfer coefficient K [3]), which relation for each problem in which a fluid film is present, has the form of

$$\frac{\alpha}{Kc_p} = \frac{a}{D} \frac{g\left(\frac{\nu}{a}, \frac{\nu}{D}\right)}{g\left(\frac{\nu}{D}, \frac{\nu}{a}\right)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

in which c_p is the specific heat at constant pressure of the gasmixture

$a = \frac{\lambda}{c_p \rho}$ the thermal diffusivity

λ = the thermal conductivity

ρ = the density

ν = the kinematic viscosity

D = the coefficient of diffusion of the vapour into the gas and $g\,(x,y)$ represents a from case to case varying function which, however, in a special case is the same function of x and y for numerator and denominator, though with different arguments.

It is also possible to write $g\left(\frac{\nu}{a}, \frac{\nu}{D}\right)$ in the form

$g\left(\frac{\nu}{a}, \frac{\nu}{a} \cdot \frac{a}{D}\right) = f\left(\frac{\nu}{a}, \frac{a}{D}\right)$ with which (4) becomes:

$$\frac{\alpha}{Kc_p} = \frac{a}{D} \frac{f\left(\frac{\nu}{a}, \frac{a}{D}\right)}{f\left(\frac{\nu}{D}, \frac{D}{a}\right)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5)$$

Equation (5) is as general an equation as equation (4) and besides, has the advantage that in „y" only the transfer phenomena for heat and mass are represented and not those for the impulse. On the ground of his equation (4) and of his experiments showing a similar dependence on „x" as measurements on heat given off by dry plates, HILPERT assumed that the „y" dependence can be neglected and he therefore states $g\,(x, y) = g\,(x)$. This is not necessary in the case of equation (5) as in this „y" does not contain γ, so automatically gives the dependence on $\frac{\gamma}{a}$ deduced by NUSSELT if it is assumed that y does not influence the dependence on „x". Equation (5) is therefore more suitable for the following considerations.

From the measurements obtained by investigators who were engaged on the subject of heat and mass transfer to or from a surface, $f\,(x, y)$ appears to depend on „x" in the following way

1. natural convection, no turbulency: $f\,(x, y)$ (:) $x^{\frac{1}{4}}$ (HILPERT *l.c., a.o.*),
2. natural convection, turbulency (GRASHOF number $> 2.10^9$): unknown,
3. forced convection, no turbulency
   a. flat plates ($Re < 10^4$) and at the entrance of tubes: $f\,(x, y)$ (:) $x^{1/3}$ (RIBAUD [4])),
   b. tubes at great distances from the entrance ($Re < 2300$) : $f\,(x, y)$ constant (KIRSCHBAUM [5])),
4. forced convection, turbulency: $f\,(x, y)$ (:) x^n. Up to $Re = 10^5$ in tubes is $n = 1/3$. At higher values of Re n has to increase up to 1 in tubes as well as with flat surfaces [6]).

The dependence on „y" is unknown. We only know that „y" does not disturb the dependence on „x". It is obvious to assume that „x" also does not disturb the dependence on „y", i.e. we may represent $f\,(x, y)$ by a product of a function of x only and of a function of y only . As $y = \frac{a}{D}$ respectively $\frac{D}{a}$ in gases has the order of magnitude of 1 and $f\,(x, y)$ will probably be a smooth function of y, it will also be possible to approximate the dependence on y in the neighbourhood of $y = 1$ by a power of y, so $f\,(x, y) = Ax^n y^m$. With this equation we get $\frac{\alpha}{Kc_p} = \left(\frac{a}{D}\right)^{1-n+2m} = Le^{1-n+2m}$, in which $Le = \frac{a}{D}$ stands for the Lewis number.

HILPERT found the value of $\frac{\alpha}{Kc_p} = 0{,}92$ (however, see the conclusions) for the evaporation of water in air with natural convection ($n = \frac{1}{4}$). Since the thermal diffusivity (a) of air is exactly known, the accuracy with which the Lewis number for the combination air-water vapour is known, is determined by the accuracy, with which the coefficient of diffusion (D) has been measured. Now the data in the literature concerning this coefficient differ 14% at room temperature and even 31% at 60° C [7]) [8]).

With the highest values of the coefficient of diffusion the Le number for the combination air-water vapour becomes

---

[2]) R. HILPERT: Forschungsheft 355. Beilage zu Forschung B3 (1932) Juli/Aug.

[3]) K is defined by the equation for the evaporating quantity q per unit of surface and per unit of time. $q = \frac{KM_d}{M_l}\left(\frac{\pi_o - \pi_l}{p - \pi_o}\right)$, if M_d and M_l are the molecular weights of the vapour, resp. of the air, p the total pressure, π_o and π_l the vapour pressures on the wall resp. far from the wall.

[4]) C. RIBAUD, C. R. Acad. des Sci. Paris **208** (1939) 1139

[5]) E. KIRSCHBAUM Chemie-Ingenieur-Technik **21** (1949) 89; **23** (1951) 129.

[6]) H. REICHARDT: Zt. für angewandte Math. und Mech. **20** (1940) 297 G. D. MATTIOLI: Forschung **11** (1940) 149.

[7]) W. E. SUMMERHAYS: Proc. Phys-Soc. 42 (1930) 218 and O. Krischer & H. Rohnalter: V. D. I. Forschungsheft 402 (Beilage Forschung B 11 (1940).

0,76 against 0,91 at the low values. The Kirschbaum [5]) measurements with laminar flow in tubes in which as we saw $f(x, y) =$ $=$ constant and accordingly $\frac{\alpha}{Kc_p} = Le$, gave the value $Le =$ $= 0{,}84$ between 0 and 100° C which is in good agreement with the measurements of Schirmer [8]), concerning the diffusion coefficient, from which follows that $Le = 0{,}82$.

We will keep the last value as the right value. Then it follows from the measurements of Hilpert that $\frac{\alpha}{Kc_p} = Le^{0{,}42}$ for natural convection without turbulency and as $n = \frac{1}{4}$, $m = -\frac{1}{6}$.

Kirschbaum finds $\frac{\alpha}{Kc_p} = Le^{2/3}$ with turbulent forced convection, so that as $n = \frac{1}{3}$ consequently $m = 0$. In the appendix it is proved that $\frac{\alpha}{Kc_p} = Le^s$ is found from the measurements although temperature and humidity change not along a moist tube and approach a final value which does depend on the Le number. Lewis [9]) on the contrary, found $\frac{\alpha}{Kc_p} = 1 = Le^0$ under seemingly similar conditions. If $m = 0$ in all cases, in which forced convection is applied, this is only possible at $n = 1$, i.e. at very high Re-values (see appendix for another explanation).

Hilpert, Kirschbaum and Lewis carried out measurements with organic liquids as well. Kirschbaum and Lewis found the same dependence on the Lewis number as with water, viz. $^2/_3$ and 0 resp. The coefficient of diffusion of the substances examined by Hilpert was not sufficiently known, so that it was impossible to compute from his investigations a power of the Lewis number.

The evaporation can be increased by supplying extra heat. Part of this is lost by heating of the air, viz. per m² $q_1 = \alpha\Theta_1$ in which Θ_1 is the temperature difference between surface and gas at a sufficiently great distance, part by radiation to other surfaces $q_2 = \alpha_s\Theta_2$ in which α_s is the heat transfer coefficient by radiation and Θ_2 the temperature difference between humid surface and other surfaces. $q_3 = 0{,}622 \frac{Kr}{p - \pi_o} \Pi$ remains for the evaporation with $r =$ heat of vaporization, $p =$ $=$ the total pressure, and Π the difference in partial pressure of the water vapour at the surface (π_o) and far away from the surface.

The equations given hold only for low temperatures. The following calculations will show us the validity of our equations and at the same time give an equation for calculating the surface temperature at higher temperatures. At these higher temperatures, however, it is impossible for us to give an equation with which the evaporation rate could be calculated.

2.3. *New derivation; phenomena in the fluid film (no supply of extra heat).*

The heat transfer to the surface through an elementary small surface parallel to this surface has to be equal to the enthalpy transport of the water vapour (away from the surface) diminished by the enthalpy of the water before the evaporation.

Drafting the differential equation it should be borne in mind that a stream away from the surface will develop. For because of the evaporation a new gas will develop which pushes aside the gas present (humid air). Consequently at the beginning the partial pressure of the air at the surface decreases. A partial pressure gradient comes into being because of which dry air diffuses in the direction of the surface. Very soon a stationary condition is established in such a way that at each point an as large quantity of air is transported by the flow from the surface as is being brought to it by diffusion. So only the transport of the water vapour via the elementary surface is to be taken into consideration when making the calculation.

In the stationary condition a constant quantity of water vapour per unit of surface is passing through each elementary surface at various distances. We will call this amount G kg per m² and per hour. Sensible heat $\lambda \frac{d\theta}{dy}$ is being carried to the surface by conduction ($y =$ distance from the surface) and $Gc_{pw}\,\theta$ is being carried away by convection, θ being the temperature difference between the air at the elementary surface and that at the water surface and c_{pw} being the specific heat at constant pressure of the water vapour. The difference of these quantities of heat has to be equal to the necessary heat of vaporization Gr:

$$\lambda \frac{d\theta}{dy} - Gc_{pw}\,\theta = G.r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Here θ and G are unknown. Consequently we need still another equation. For this we use an equation, which expresses the fact that the evaporated quantity of G at the elementary surface is transported, partly by diffusion $\left(-D \frac{M_d}{RT} \frac{d\pi}{dy}\right.$, M_d molecular weight of the water vapour, $R =$ gas constant and $T =$ absolute temperature) and partly by the flow $G \frac{\pi}{p}$, which, as we saw, developed from the forming of a new gas at the liquid surface,

$$-D \frac{M_d}{RT} \frac{d\pi}{dy} + G \frac{\pi}{p} = G \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Eliminating G from (6) and (7) we find

$$\lambda \frac{d\theta}{dy} = -(r + c_{p_w}\,\theta)\; D \frac{M_d}{RT} \frac{p}{p - \pi} \frac{d\pi}{dy}$$

or as $RT = M_l p/\rho_l$ and $M_d/M_l = 0{,}622$:

$$\lambda\, d\theta = -(r + c_{p_w}\,\theta)\, 0{,}622 \frac{D\rho_l}{p - \pi} d\pi,$$

which may also be put like this:

$$Le^s \cdot \frac{c_p p_o}{0{,}622 r} \frac{d\theta}{1 + \frac{c_{pw}\theta}{r}} = -\frac{p_o}{p - \pi} d\pi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

in which the s-power is used in stead of the first power of Le to indicate that the dependence on the Le number is represented rightly in certain cases only by the deduced equation.

Integration of 8 gives

$$\frac{r}{c_{p_w}} Le^s \frac{c_p p_o}{0{,}622 r} \ln\left(1 + \frac{c_{p_w}\theta_o}{r}\right) = p_o \ln \frac{p - \pi_l}{p - \pi_o} \quad . \quad (9)$$

θ_o being the temperature difference between fresh air and liquid surface and π_l and π_o are resp. the vapour pressure in the fresh air and the saturation pressure at the surface. It follows from this equation that π_o can never be equal to p, however high the temperature of the fresh air is, if only π_l is less than p, *i.e.* as long as air is present in the fresh gas, the temperature of the liquid will remain under the boiling point.

If $\theta_o < 130°$ C, an error is made smaller than 5% when we read $\frac{c_{p_r}\theta_o}{r}$ for $\ln\left(1 + \frac{c_{p_w}\theta_o}{r}\right)$, and if $\pi_o < \frac{p}{10}$, the error will also be smaller than 5% when we read $\frac{\pi_o - \pi_l}{p - \pi_o}$ for $\ln \frac{p - \pi_l}{p - \pi_o}$. If *e.g.* $p = 1$ atmosphere, then the liquid surface should not be warmer than 46° C. It is found that at 1 atmosphere these conditions are fulfilled, when the fresh air is not warmer than 170° C. Above this temperature the equation (9) must be used, below this temperature equation (1) can be used, from which follows that the constant from the psychrometer equation is given by $C = Le^s \frac{c_p p_o}{0{,}622 r}$.

As we saw $s = 0{,}42$ with natural convection without tur-

[8]) R. Schirmer: Z. Ver. dtsch. Ing. Beiheft Verfahrenstechnik (1938) 170.

[9]) Lewis, W.K.: Mech. Eng. **44**, (1922), 445.

bulency and $s = {}^2/_3$ with forced convection (decreasing to $s = 0$ at very high *Re* numbers). It is obvious that we may assume that s keeps the same value at temperatures above 170° C but it would be desirable to verify this experimentally. The above mentioned limit of 170° C holds only for normal pressure. With other pressures, of course also other temperatures are found.

We remark that in this deduction the factor $\frac{p - \pi_l}{p}$ which we found in the first derivation does not occur. The diffusion depends on differences in partial pressures and not from moisture contents. As the first derivation starts from moisture contents this factor is introduced there. Since the film theory cannot find this factor it seems to us we had rather omit it.

3. The rate of evaporation G

This can be calculated with the equation

$$0{,}622\, K \frac{\pi_o - \pi_l}{p - \pi_o} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (10)$$

π_o can be calculated from equation (9) by choosing the surface temperature so that the saturation pressure belonging to it, is allright. K follows from the equation $\frac{\alpha}{Kc_p} = Le^s$, in which s can have the values described in the previous section in the frequently occurring cases that K is not determined experimentally but the analogous α of heat transfer is. In that case α however is only known for the heat transfer without evaporation. Then the convection from the surface caused by the evaporation should not be so great as it would influence the value of α considerably i.e. the correction term $-Gc_{p_w}\theta$ in equation (6) has to be small with regard to $\lambda \frac{d\theta}{dy}$ or to $G.r.$

Consequently $\frac{c_{p_w}\theta}{r} \leqslant 1$. This is the same requirement as is made for the admissibility of the replacement of $ln\left(1 + \frac{c_{p_w}\theta_o}{r}\right)$ by $\frac{c_{pw}\theta_o}{r}$. θ_o should not be more than 130° C with the evaporation of water in order that equation (10) gives a sufficiently accurate result. At $\theta_o = 130°$ C and $C = 0{,}50 \frac{\pi_o - \pi_l}{p - \pi_o} = 0{,}0861$ or $\pi_o = 0{,}0794 + 0{,}92\pi_l$, according to equation (9). If *p.e.g.* would be 1 atmosphere and $\pi_l = 10$ mm Hg, then $\pi_o = 69{,}5$ mm Hg, with which a surface temperature of 44,3° C is corresponding. The temperature of the fresh air then will amount to 44 + 130 = 174° C. Consequently in the case mentioned equation (10) may be used at an air-temperature lower than 174° C and, if K is unknown, but α is, K can be calculated from $K = \frac{\alpha}{c_p Le^s}$. Above 174° C the surface temperature is easily calculated with equation (9), but it is impossible to deduce the evaporating quantity of water from equation (10)

The following table mentions the values of $C = Le^s \frac{c_p p_o}{0.622r}$ under various circumstances (evaporating water in air). According to the rules 755 mm Hg has been taken for p_o.

4. Conclusions

1) $\frac{c_{pw}}{r}\theta < 0{,}1$ and $\frac{\pi_o}{p} < 0{,}1$: The relation between heat- and mass transfer coefficients is given by equation $\frac{\alpha}{Kc_p} = Le^s$, in which s has the value ${}^2/_3$ in most cases important in practice. If the Le number, the heat of evaporation and the specific heats for a certain evaporation-process are known, it is possible to calculate the wet-bulb-temperature with the help of equation $C = Le^s \frac{M_l c_p p_o}{M_d r}$ and if K, possibly α is known with the help of the equation $G = \frac{M_d}{M_l} K \frac{\pi_o - \pi_l}{p - \pi_o}$ the quantity of liquid evaporating per unit of surface and per unit of time.

TABLE

Values of the psychrometer constant in mm Hg/° C AT Le = 0,82

Surface temperature °C	Natural convection without turbulency $s = {}^3/_4$ [1])	Forced convection: Laminar flow in tubes $s = 1$	Forced convection: Turbulent flow in tubes up to $Re = 10^5$; laminar flow at flat surfaces; entrance-phenomena $s = {}^2/_3$	Forced convection: In all cases at very high values of Re. $s = 0$
0	0,423	0,402	0,429	0,490
20	0,431	0,409	0,437	0,499
40	0,440	0,418	0,446	0,510
60	0,450	0,427	0,456	0,521
80	0,460	0,437	0,467	0,533
100	0,471	0,448	0,478	0,546

[1]) See the conclusions.

KIRSCHBAUM [5]) has indicated how changes of the air conditions („air point") and of the gas at the surface („surface point") are proceeding in the Mollier diagram, when air is humidified or cooled in a cooling tower. Air-point and surface-point in this diagram are together moving to a final value: the cooling limit, which can be found with sufficient accuracy in calculating the wet bulbtemperature with $\frac{\alpha}{Kc_p} = 1$. The slope of the line described by the air-point di/dx is equal to the enthalpy i' of the water before the evaporation, thus $\frac{di}{dx} = i'$. Consequently the air-point, as was assumed formerly, is not moving to the surface-point. From what precedes it follows that s will be ${}^2/_3$ with the psychrometer, which means that the psychrometer constant has to be taken from the fourth column of the table. It is because of the increase of α with a radiationpart and with a conductionpart, that in practice yet 0,5 yields better results. Hence a psychrometer of the normal construction is not an absolute instrument, but has to be verified with other instruments (dew-point hygrometer, absorption hygrometer).

HILPERT used a psychrometer, in which the radiationpart and conductionpart are very small in regard to the convection part. He, however, calculates with the help of the old psychrometer equation of SPRUNG ($s = 0$). If his calculations of the air humidity are corrected with the factor $Le^{2/3}$ then α/Kc_p will be found to be averagely 0,868, which, within the measuring errors is equal to $Le^{3/4}$ ($0{,}82^{3/4} = 0{,}863$). Since $s = 1 - n + 2m$ is and in the case of turbulency free natural convection $n = {}^1/_4$, m will be 0. With forced convection too m was 0, so that we may conclude that in all cases, in which mass- and heat transfer take place simultaneously, no mutual influencing takes place with the exception of an influence of density differences and the influencing of the convection going with it.

2) $\frac{c_{p_w}\theta_o}{r} > 0{,}1$, eventually $\frac{\pi_o}{p} > 0{,}1$. Only the surface temperature is to be calculated from the data of the fresh gas, when we make the natural supposition that the s-value of the power, with which the *Le*-number occur in the equation remains the same as with smaller temperature differences. Heat transfer and evaporating quantity will have to be determined experimentally.

3) Apparently there are gaps in our knowledge, because of which some points remained unexplained. These gaps can only be filled up by experiments.

a. better determination of the diffusion of water vapour into air. Great differences in the measurements of this coefficient being found, we cannot be satisfied with the choice of those values which according to us are based on the most

reliable measurements (SCHIRMER) and besides, in combination with measurements of others (HILPERT) yield the result expected ($m = 0$), but we have to find a confirmation of the values used preferably with the help of other methods.

b. determination of the evaporation rate at greater temperature-differences between air and surface than 130° C and under different circumstances. Determination of the relation between α and K under these circumstances.

c. repetition and extension of the measurements of HILPERT on the evaporation of other liquids than water. With these substances Le has values, which differ more from one than water with ($Le > 2$), so that the power s can be calculated more accurately.

d. measurement of mass and heat transfer with turbulent natural convection. We expect that at increasing values of the Grashof-number s will decrease in the direction of 0.

In a next article the drying with superheated vapour will be treated, after which a comparison will follow of both drying methods.

Appendix

Evaporation in closed canals.

LEWIS determined the relation between heat and mass transfer coefficients in a tube, in which a humid texture had been placed. Now it is the question as to whether the tube influences these phenomena in another way than by the flow pattern of the gases flowing through it, in other words it remains to be seen whether LEWIS indeed calculated the relation $\frac{\alpha}{Kc_p} = Le^s$ from these measurements, in which the value s is characteristic for the flow through tubes.

We introduce the following, new, notations:

O = liquid surface per unit of canal length
I = gas volume per unit of ,, ,,
u = average velocity of the air
y = distance along the axis of the canal from the starting point,

index o means at the liquid surface
,, l ,, the average in the gas
,, a ,, at the beginning of the tube and
,, ∞ ,, so far from the entrance, that there is a temperature and vapour pressure equilibrium.

It is assumed that firstly the canal neither loses nor absorbs heat, secondly all magnitudes only change with the place (stationary condition), thirdly that the pressure-drop in the canal has no influence on the rest of the phenomena (non-compressible gas), in the fourth place that over the whole length $\frac{\alpha}{Kc_p} = Le^s$ = constant and in the fifth place that π_o and π_l may be neglected against p. When determining the heat balance and the mass balance we find:

Heat balance:

$$\alpha 0\,(\theta_l - \theta_o) = -Ic_p\rho_l\bar{u}\,\frac{d\theta_l}{dy} = rK\,\frac{M_dO}{M_lp}\,(\pi_o - \pi_l)$$

Mass balance:

$$K\,\frac{M_dO}{M_lp}\,(\pi_o - \pi_l) = I\rho_l\bar{u}\,\frac{M_d}{M_lp}\,\frac{d\pi_l}{dy}$$

or

$$\frac{d\theta_l}{\theta_l - \theta_o} = \frac{\alpha\,O}{Ic_p\rho_l\bar{u}}\,dy = \frac{\alpha}{Kc_p}\,\frac{KO}{I\rho_l\bar{u}}\,dy = Le^s\,\frac{d\pi_l}{\pi_o - \pi_l}\quad (\text{I } a \text{ and } b)$$

and

$$\frac{\alpha}{Kc_p}\,c_p\,(\theta_l - \theta_o) = Le^s c_p\,(\theta_l - \theta_o) = r\,\frac{M_d}{M_lp}\,(\pi_o - \pi_l)$$

From I and II follows that

$$-c_p\,d\theta_l = r\,\frac{M_d}{M_lp}\,d\pi_l \text{ or integrated:}$$

$$c_p\,(\theta_l - \theta_\infty) = r\,\frac{M_d}{M_lp}\,(\pi_\infty - \pi_l)\quad . \quad . \quad . \quad (\text{III}a)$$

but also

$$c_p\,(\theta_{l,a} - \theta_\infty) = r\,\frac{M_d}{M_lp}\,(\pi_\infty - \pi_{l,a})\quad . \quad (\text{III}b)$$

π_o the saturation pressure is only a function of the temperature θ_o. As θ_o and θ_∞ cannot differ much, we may also write $\pi_o = \pi_\infty + \epsilon\,(\theta_o - \theta_\infty)$ . . . . . (IV)

Elimination of π_o and π_l from II, IIIa and IV gives:

$$\theta_o = \theta_\infty + q\,(\theta_l - \theta_\infty) \text{ with } q = \frac{Le^s - 1}{Le^s + \frac{rM_d\epsilon}{pM_lc_d}}$$

so that Ia becomes:

$$-\frac{d\theta_l}{\theta_l - \theta_\infty} = A\,dy \text{ with } A = \frac{\alpha O}{Ic_p\rho_l\bar{u}}\,(1 - q) =$$

constant

The boundary conditions are:

$y = 0: \theta_l = \theta_{l,a}$ and $y = \infty: \theta_l = \theta_\infty$. The result of it is:

$$\theta_l = \theta_\infty + (\theta_{l,a} - \theta\quad)\,e^{-Ay}\quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{VI}$$

With the help of III, IV and V we find:

$$\pi_l = \pi_\infty - (\pi_\infty - \pi_{l,a})\,e^{-Ay}\quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{VII}$$

$$\theta_o = \theta_\infty + q(\theta_{l,a} - \theta_\infty)\,e^{-Ay}\quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{VIII}$$

and

$$\pi_o = \pi_\infty + q\,\frac{rM_d\epsilon}{pM_lc_p}\,(\pi_\infty - \pi_{l,a})\,e^{-Ay}.\quad . \quad . \quad \text{IX}$$

It is seen that only in the case of Le^s being 1, the liquid temperature and consequently the saturation pressure along the tube is constant. With a sufficient long tube the e-power terms may be neglected and $\theta_l = \theta_o = \theta_\infty$ and $\pi_l = \pi_o = \pi_\infty$ at the end of the tube. It is now the question whether θ_∞ and π_∞ still depend on Le^s. In IIIb occur θ_∞, the quantity π_∞ depending on this temperature only; the heat of vaporization depends, it is true, on the average liquid temperature, but, as this dependence is relatively small, and, as, besides, according to equation VIII the wall temperature differs only slightly from the final temperature, it is possible to consider r as depending on θ_∞ only and finally quantities characterising the fresh gas. According to IIIb θ_∞ is even in second approximation independent of Le^s. This should be the case, for the heat necessary for evaporation is supplied by the air and the way in which this takes place is irrelevant for the ultimately occurring state of equilibrium.

If II is being applied to the fresh air and compared to IIIb we shall see that θ_∞ is the temperature of the liquid surface for the case $\frac{\alpha}{Kc_p} = 1$ is, thus the so-called wetbulb-temperature.

Now what could LEWIS have measured and calculated?

He may have calculated the temperatures ($\theta_{l,a}$ and θ_l) and the absolute humidities ($\pi_{l,a}$ and π_l) of the air before and after passing the tube and the average liquid temperature $\bar{\theta}_o$, from which the average saturation pressure $\bar{\pi}_o$ at the liquid surface can be deduced. He needs $\bar{\theta}_l$ and $\bar{\pi}_l$ for the calculation. As A in normal cases is certainly $< 0{,}1\ \text{m}^{-1}$, we may take the average of the initial and final value for the calculation of these magnitudes. The heat supplied Q becomes $Q = \alpha OL\,(\bar{\theta}_l - \bar{\theta}_o)$, in which L is the length of the tube, and the quantity of vapour $q = KOL\,\frac{M_d}{M_lp}\,(\bar{\pi}_o - \bar{\pi}_l)$.

Furthermore $Q = qr$, so that for $\frac{\alpha}{Kc_p}$ we get, according to this calculation

$$\frac{\alpha}{Kc_p} = \frac{Q/\{OL\,(\bar{\theta}_l - \bar{\theta}_o)\}}{c_pq/\left\{OL\frac{M_d}{M_lp}\,(\bar{\pi}_o - \bar{\pi}_l)\right\}} = \frac{M_dr}{M_lpc_p}\cdot\frac{\bar{\pi}_o - \bar{\pi}_l}{\bar{\theta}_l - \bar{\theta}_o}$$

When the average values, which follow from the equation VI to IX are substituted in this equation, we find

$$\frac{\alpha}{Kc_p} = Le^s$$

so that in this case LEWIS did calculate the quantity sought.

Had he however measured the heat totally absorbed, by the air and water vapour, i.e. $Q = \alpha_1 OL\ (\theta_{l,a} - \theta_{l,e})$ and $q = K_1 OL\ \frac{M_d}{M_l p}\ (\pi_{l,e} - \pi_{l,a})$, assuming that the values of θ_l and π_l at the end of the tube are those of the wall and from this $\frac{\alpha_1}{K_1 c_p}$ had been calculated, he would have found:

$$\frac{\alpha_1}{K_1 c_p} = \frac{M_d{}^r}{M_l p c_p}\ \frac{\pi_{l,e} - \pi_{l,a}}{\theta_{l,a} - \theta_{l,e}}$$

which according to VII, VI and III*b* gives $\frac{\alpha_1}{K_1 c_p} = 1$.

The difference between these results is due to differences in the definition of the transfer coefficients. In the European literature α and K refer to the local conditions; accordingly we find $\frac{\alpha}{K c_p} = Les$. In the American literature, on the contrary, the transfer coefficient is defined as the quantity totally transferred divided by the inner surface of the tube, the observation time and the temperature, respectively partial pressure difference between initial gas and wall. Consequently in this case $\frac{\alpha_1}{K_1 c_p} = 1$ is found. Lewis, apparently, used the American, less sharp definition.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

620.193.29 : 620.193.55 : 669.14

Aantasting van staal door waterstof

In de *Petroleum Refiner*[1]) is de waterstofaantasting van gewoon koolstofstaal beschreven.

De schrijvers hebben zich beperkt tot de aantasting in vochtige omgeving, waarbij het indringen van waterstof in het staal het gevolg is van electrolytische werking. Hiertegenover staat de aantasting door waterstof bij hoge temperaturen.

1. *Het indringen van waterstof in staal.*

Waterstofmoleculen diffunderen zeer langzaam door staal, terwijl waterstofatomen zeer snel diffunderen. Door galvanische corrosie aan de oppervlakte van het staal ontstaan waterstofatomen, afkomstig van de waterstof-ionen. Deze atomen dringen in het staal en worden steeds aangevuld door de corrosieve reactie aan het oppervlak.

Voorwaarde hierbij is, dat het metaaloppervlak de opname van waterstofatomen begunstigt. Aanwezigheid van bepaalde ionen, zoals S en AsO_4 ionen, maken het oppervlak beter geschikt voor diffusie.

Koud bewerkt en gelast staal vertonen een grotere diffusiesnelheid dan staal met lagere inwendige spanningen.

2. *Het effect van waterstofdiffusie.*

De waterstofaantasting kan blazen, scheuren of brosheid veroorzaken.

a. Blazen.

De meeste gewalste stalen platen zijn niet homogeen en bevatten nog sporen slak, oxyde, gassen en andere niet metallische insluitsels. Op deze plaatsen vormen de naar binnen gediffundeerde waterstofatomen moleculen, waarbij de druk enorm toeneemt. Hierdoor ontstaat het convexe oppervlak van de blazen.

De plaatsen en afmetingen van deze blazen hangen af van de insluitsels. De druk in de genoemde insluitsels is gemeten en bleek enkele honderden atmosfeer te bedragen. Het gas in de insluitsels was zuivere waterstof. Zowel in pijpen met lasnaad als in naadloze pijpen kunnen blazen ontstaan.

b. Scheuren.

Behalve blazen kunnen ook scheuren ontstaan, die vaak alleen met de microscoop zichtbaar zijn. Zowel aan het oppervlak als inwendig komen deze haarscheuren voor. Gewoonlijk staan de scheuren loodrecht op de richting van de grootste spanning, zodat drukvaten aanmerkelijk verzwakt worden.

c. Brosheid.

Als waterstof in staal diffundeert neemt de brosheid toe. De aard van het materiaal beïnvloedt in sterke mate de verandering van de brosheid bij waterstofopname. Geharde of koud bewerkte staalsoorten nemen aanzienlijk in brosheid toe, terwijl bij warmgewalste soorten deze toename veel minder is.

De rek bij vloeistaal zonder waterstof bedraagt 30—40%. Wanneer waterstof opgenomen is, daalt de rek tot ca 5%.

d. Constructie materialen.

Gewoonlijk worden apparaten voor de petroleumindustrie gemaakt van staal volgens de ASTM specifications *A* 285 en *A* 7. Juist deze zijn bijzonder gevoelig voor waterstofopname.

Beter zijn daarom de staalsoorten ASTM *A* 201 en *A* 212. Legeringen, zoals Monel of roestvrij staal 316, worden wel gebruikt om waterstofaantasting te voorkomen.

3. *Overzicht van de omstandigheden, waaronder bij installaties waterstofaantasting optreedt.*

Bij onderzoek van aantasting bij verschillende petroleumraffinaderijen bleek één van de belangrijkste factoren de aanwezigheid van zwavelwaterstof te zijn. Slechts in enkele gevallen werden tanks voor opslag van zwavelzuur aangetast.

De volgende punten kwamen bij het genoemde onderzoek naar voren:

a. Waterstofaantasting treedt alleen op in een omgeving waar water aanwezig is. In geen enkel geval heeft men blazen, scheuren of brosheid geconstateerd als gevolg van waterstofaantasting bij lage temperatuur zonder aanwezigheid van water.

b. Op alle plaatsen waar waterstofaantasting optrad, was zwavelwaterstof een component van de processtroom. Er is hierbij geen verband tussen de mate van aantasting en de concentratie van zwavelwaterstof.

c. De aantasting vindt plaats zowel op plaatsen met een hoge *pH*, als op plaatsen met een lage *pH*.

d. Cyaniden worden verondersteld versnellers van de aantasting te zijn.

e. Een overvloed van water heeft tot gevolg, dat de stoffen, welke de aantasting versnellen, verwijderd worden of de concentratie van deze stoffen dermate verlaagd wordt, dat het gevaar voor aantasting geweken is.

f. In het algemeen zijn de plaatsen, waar waterstofaantasting optreedt, weinig onderhevig aan corrosie.

4. *Beproevingsmethoden.*

Men kan op verschillende manieren de omstandigheden onderzoeken, waaronder aantasting optreedt, o.a. door:

a. chemische analyse van monsters uit de vloeistof op een moment, waarop waterstof in het staal diffundeert.

b. de installatie zelf voor proeven te gebruiken, door op verschillende manieren de omstandigheden, waaronder het proces werkt, te beïnvloeden.

c. in het laboratorium de werkomstandigheden na te bootsen.

Bij alle drie methoden is een instrument nodig om de waterstofdiffusie te kunnen meten.

Hiervoor heeft men een apparaat ontworpen, dat op snelle wijze de diffusie meet, door de drukverandering te registreren binnen een dunne buis van 0,66 mm dikte. Een andere belangrijke factor is de meting van de *pH* tijdens het bedrijf. Wanneer de werkdruk hoog is, is deze meting echter niet zo eenvoudig.

5. *Laboratoriumproeven.*

De invloed van *pH*.

Door aanwezigheid van zwavelwaterstof wordt de waterstofaantasting versterkt. Bij proeven bleek echter, dat na enkele dagen deze aantasting minder werd. Dit was een gevolg van afzetting van ijzersulfide op het metaaloppervlak.

Door toevoegen van b.v. azijnzuur, waardoor de *pH* verlaagd wordt, ontstond weer een grotere aantastingssnelheid.

[1]) R. T. Effinger, M. L. Renquist, A. Wachter, J. G. Wilson, Hydrogen attack of steel in refinery equipment. Petroleum Refiner, May 1951, pag. 132—144.

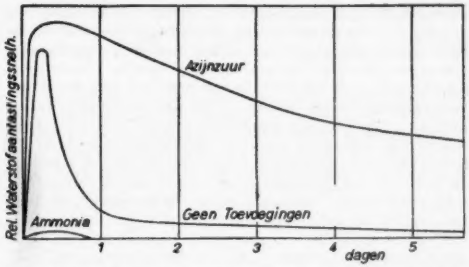


Fig. 1. Snelheid van waterstofaantasting als functie van de tijd.

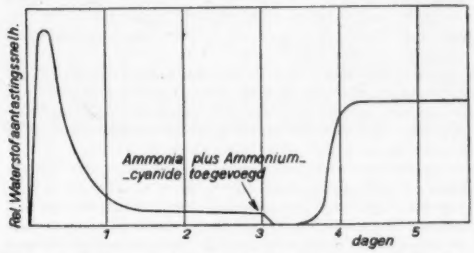


Fig. 2. Snelheid van waterstofaantasting als functie van de tijd.

Ging men de *pH* vergroten door toevoeging van ammonia, dan werd de aantasting practisch geheel opgeheven (zie fig. 1).

Uit deze proeven bleek, dat in bepaalde gevallen de waterstofaantasting in een omgeving van H_2S versneld werd, in andere gevallen vertraagd.

De verlaging van de *pH* had tot gevolg, dat de ijzersulfidelaag verwijderd werd, waardoor de waterstofaantasting voortgang kon vinden.

Toch kwam het voor, dat ook bij hoge *pH* aantasting optrad, o.a. door aanwezigheid van cyaniden, welke de *FeS* laag aan het oppervlak doen oplossen. Men heeft de volgende proef gedaan (zie fig. 2). Een proefstuk werd gedurende enkele dagen aan H_2S en water blootgesteld. Aanvankelijk was de waterstofaantasting groot, maar nam daarna af, door de vorming van *FeS* aan het oppervlak. Daarna werd ammoniumcyanide toegevoegd. De aantasting nam snel af tot nul, omdat het cyanidezout basisch is en de *pH* groter deed worden.

Na zekere tijd verdween de *FeS*, door vorming van ferrocyanide, waarna de aantasting weer toenam.

De cyaniden zijn hier reactie-versnellers. Bo.

Het mechanisme van de koolstofverbranding

De laatste 10 à 20 jaren werd in Rusland en in Engeland het mechanisme van de koolstofverbranding met succes bestudeerd. De resultaten van deze studies waren, dat de heterogene reactie van koolstof met zuurstof resulteert in koolmonoxyde, hetwelk vervolgens in de gasphase tot koolzuur kan verbranden, terwijl dit koolzuur op zijn beurt weer door de aanwezige koolstof tot koolmonoxyde kan worden omgezet.

Dit moderne inzicht wordt nu van Duitse zijde bevestigd. Aan de universiteit van Göttingen heeft men een aantal belangwekkende proeven genomen, waarvan het resultaat o.a. is vastgelegd in een tweetal artikelen, te weten:

„Strömung, Diffusion und Reaktion bei der Kohleverbrennung", Prof. Dr. E. Wicke, *Chemie Ingenieur-Technik* (1951) **23**, 420 en „Ueber den Reaktionsmechanismus der Kohleverbrennung bei Atmosphärendruck", F. W. Baetke, *Z.f. Elektrochemie u. ang. physikalische Chemie* (1951) **55**, 655.

De proeven werden uitgevoerd met uitzonderlijk goed gedroogde lucht en axiaal doorboorde koolstofstaven van de hoogste zuiverheid. De luchtsnelheid werd sterk gevarieerd (1 : 10.000), waardoor het gelukte „die normalerweise gleichzeitig ablaufenden Reaktionen räumlich aus einander zu ziehen und getrennt zu untersuchen".

De resultaten zijn ondergebracht in grafieken, waarin de *CO*-opbrengst, d.w.z. de verhouding $CO/CO + CO_2$, werd uitgezet tegen de verblijftijd van het gas. De resulterende curven hebben een sterk gegolfde vorm, doordat de hoeveelheid koolstof, die in de vorm van *CO* in de eindgassen wordt teruggevonden, bij de gegeven opstelling sterk afhankelijk is van de verblijftijd. Kenmerkend voor de opstelling is, dat zich achter een capillair koolstofkanaaltje, waarin de heterogene koolstofverbranding plaats heeft, een wijdere afvoerbuis van kwarts bevindt. Eerst na het doorlopen van deze afvoerbuis worden de hete verbrandingsgassen gekoeld.

Bij zeer korte contacttijden, namelijk 10^{-6} à 10^{-4} sec., wordt de koolstof hoofdzakelijk in de vorm van *CO* in de gasphase teruggevonden, niettegenstaande het eindgas nog aanzienlijke hoeveelheden zuurstof bevat. Dit wijst op het primaire karakter van het gevormde koolmonoxyde. Wordt de verblijftijd verlengd tot 0,01 sec, dan is er voldoende gelegenheid voor de zuurstof om het gevormde *CO* in de niet gekoelde afvoerbuis tot CO_2 te verbranden, waardoor de verhouding $CO/CO + CO_2$ een minimum doorloopt. Een verdere verlenging van de verblijftijd tot 0,03 sec heeft ten gevolge, dat de zuurstof vrijwel geheel in het capillaire koolstofkanaal wordt verbruikt. Hierdoor kunnen de gasreacties in de afvoerbuis niet meer optreden en de *CO*-opbrengst stijgt weer tot een maximum van 80 à 90%. Dit koolmonoxyde is nog steeds van primaire oorsprong, want eerst door een verdere verlenging van de verblijftijd kan het koolmonoxyde reeds in het koolstofkanaaltje tot CO_2 verbranden, waardoor de *CO*-opbrengst ten tweede male daalt. Daarna speelt de secondaire vorming van *CO* door de heterogene inwerking van CO_2 op het *C*-oppervlak een rol, zodat eerst bij een relatief grote verlenging van de verblijftijden tot meer dan 0,1 à 1 sec. het *CO*-gehalte van de afgassen definitief toeneemt. De snelheid van deze toeneming is uiteraard sterk afhankelijk van de temperatuur, die wordt toegepast (bij de onderhavige proeven 900, 1000 en 1100 °C).

De beschreven proeven brengen, zowel wat de uitvoeringsvorm als wat het resultaat betreft, betrekkelijk weinig nieuws. Het grote belang is echter hierin gelegen, dat nogmaals en wel op een elegante en verantwoorde wijze de aandacht wordt gevestigd op het belangrijke doch weinig bekende feit, dat koolstof niet tot koolzuur maar tot koolmonoxyde wordt verbrand en dat de eventuele verbranding in de gasphase van primair aan het koolstofoppervlak gevormde *CO* tot CO_2 geheel afhankelijk is van de toegepaste werkwijze en apparatuur.

Lo.

INGEZONDEN

551.571 : 551 : 508.7

Berekening van de fout in de bepaling van de relatieve vochtigheid φ tengevolge van onnauwkeurigheden in de temperatuurmetingen met droge- en natte-bol thermometers en onnauwkeu igheid van de psychrometerconstante

De Heer D. A. van Meel heeft in *De Ingenieur* 1952 no. 35 pag. CH 85 e.v. een artikel gepubliceerd over de nauwkeurigheid van metingen van de relatieve vochtigheidsgraad met behulp van de natte- en droge bolthermometer (psychrometer). Tegen de daarbij gegeven beschouwingen meen ik de volgende bezwaren te moeten aanvoeren:

1. De Heer van Meel kiest als uitgangspunt van zijn verhandeling de formule:

$$p_n - \varphi \cdot p_d = c\,(T_d - T_n) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$

Blijkens de afleiding, welke men in diverse leerboeken kan vinden, is deze formule een benadering van een meer ingewikkelde betrekking, welke vereenvoudiging slechts voor drogebol temperaturen $\leq$ 40 °C geldig is, terwijl in het artikel tabellen worden berekend tot 80 °C.

2. Prof. dr E. F. M. van der Held heeft in Mededelingen

no. 10 van de Warmte-Stichting (1937) aangetoond, dat de gebruikelijke afleiding van formule (1) onjuist is. Tengevolge van de waterverdamping van het kousje rond de natte bol ontstaat een van het oppervlak af gerichte luchtstroming, welke in rekening kan worden gesteld, door het enthalpie-transport door de grenslaag te beschouwen. Op deze wijze vindt VAN DER HELD bij 760 mm barometerstand:

$t =$	0	20	40	60	80	100
$c =$	0,416	0,424	0,433	0,443	0,454	0,466

De verbeterde formule wordt:

$$\frac{r}{1{,}39}\, c\, ln \left[1 + \frac{1.39}{r}\,(T_d - T_n)\right] = 755\, ln \frac{p - \varphi \cdot p_d}{p - p_n}$$

waarin p de barometerstand (in mm HG) voorstelt.

Voor $T_d - T_n \leqq 8°C$ mag hiervoor worden geschreven:

$$p_n - \varphi \cdot p_d = c \cdot (T_d - T_n) \cdot \frac{p - p_n}{755}$$

hetgeen ongeveer klopt met formule (1) doch met een gewijzigde c-waarde (zie tabel).

3. VAN MEEL gebruikt voor de waarde van verzadigde waterdampspanning bij de absolute temperatuur T de formule van ANTOINE:

$$p = e^{A - \frac{B}{T}}$$

Deze formule is onnauwkeurig, en de invloed van het verschil met de juiste waarde behoort als foutenbron in c te worden beschouwd. Een betere benaderingsformule is:

$$lnp = A - B\, ln\, T - \frac{C}{T}$$

(zie intern. crit. tables).

4. De waarde van c kan met enige procenten veranderen door verschil in mengverhouding van droge lucht en waterdamp.

5. De Heer VAN MEEL neemt aan, dat de invloed van straling en warmtegeleiding door de draagconstructie te verwaarlozen is. Blijkens de bovengenoemde verhandeling van VAN DER HELD kan deze invloed bij een bekend type psychrometer (ASSMANN) 16½% van de totale warmtetoevoer bedragen.

De Heer VAN MEEL zou een nuttig werk kunnen doen, door zijn becijferingen aan te vullen, daarbij rekening houdende met de bovenstaande opmerkingen.

Droogtechnisch Laboratorium
Wageningen.

Prof. ir J. J. I. SPRENGER.

Naschrift

Uit de opmerkingen van prof. SPRENGER blijkt, dat deze de strekking van mijn verhandeling niet geheel heeft begrepen. Mede ten gerieve van andere belangstellenden geef ik daarom de volgende verduidelijkingen.

Er kan geen twijfel aan bestaan, dat de formule:

$$p_n - \varphi\, p_d = C\,(T_d - T_n) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$

algemeen geldig is, wanneer men C beschouwt als een functie van T_d, T_n, van grootheden die de stromingstoestand van de lucht beschrijven, van door de draagconstructie bepaalde factoren, enz. enz. (De factor C die voorkomt in de door prof. SPRENGER aangehaalde formule van prof. VAN DER HELD kan men schrijven als een functie van het kengetal van LEWIS en van enkele physische eigenschappen van lucht, water en waterdamp. Eliminatie van φ uit vergelijking (1) en de vergelijking van prof. VAN DER HELD geeft voor C uit (1) een functie als boven bedoeld. Hierop zou men echter nog tal van correcties voor straling, warmtegeleiding voor de draagconstructie enz. moeten aanbrengen).

De functie C is dus zeer gecompliceerd en is door mij allerminst identiek beschouwd met de psychrometer „constante", die optreedt in de op basis van onjuiste beschouwingen afgeleide psychrometervergelijking van het type (1).

In de practijk wordt uitsluitend van formule (1) gebruik gemaakt, waarbij dan door middel van ijking de gecompliceerde functie C zo goed mogelijk voor de betreffende psychrometer wordt vastgelegd.

Bij een bepaalde meting is de waarde, die onder de betreffende omstandigheden aan C toegekend moet worden, met een bepaalde nauwkeurigheid bekend. Welke deze waarde overigens ook moge zijn, wanneer aan de gebruikte waarde van C geen fouten kleven, maken de tabellen IV en V vervolgens de bepaling van de maximale meetnauwkeurigheid mogelijk als functie van de eigen onnauwkeurigheden in de voor de psychrometer gebruikte thermometers. Een belangrijke conclusie, waartoe ik inmiddels gekomen ben, is dat mijn aanname dat de thermometerbollen inderdaad de droge- en natteboltemperatuur aannemen, overbodig is. Zonder bezwaar kan men in de tabellen voor t_d en t_n de door de thermometers aangewezen temperatuur nemen, mits men de bij het meetpunt behorende C gebruikt. Dit is een direct gevolg van de veronderstelling, dat de functie C door ijkingen zo goed mogelijk bekend is.

Wat betreft de toepassing van de formule van ANTOINE zij het volgende opgemerkt.

Bij de berekening der tabellen uit vergelijking (6) is voor de dampdrukken p_d en p_n niet van de formule van ANTOINE gebruik gemaakt, doch van de tabellen uit het „Handbook of Chemistry and Physics".

Alleen de factoren $\frac{B}{T_n^2}$ en $\frac{B}{T_d^2}$, die optreden in de coëfficiënten van $\triangle T_n$ en $\triangle T_d$ van vergelijking (6), zijn afkomstig uit de formule van ANTOINE.

Zij zijn niets anders dan benaderingen van de afgeleide van de natuurlijke logarithme van de dampspanning naar de temperatuur. Deze benadering is echter zeer goed voor het door de tabellen bestreken temperatuurbereik. Het heeft daarom weinig zin om deze factoren te vervangen door factoren van de vorm $\frac{-B}{T} + \frac{C}{T^2}$, zoals die uit de door prof. SPRENGER aanbevolen formule volgen.

Uit het bovenstaande moge duidelijk zijn dat de aanvullende becijferingen, waartoe prof. SPRENGER opwekt, overbodig zijn, daar de tabellen alle gewenste informaties geven.

D. A. VAN MEEL.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 10: Evaporation of a free watersurface into a stream of air, door prof. dr E. F. M. VAN DER HELD. — Korte Technische Berichten: Aantasting van staal door waterstof. Het mechanisme van de koolstofverbranding. — Ingezonden.

Ferryboot voor Istanbul
„Besiktas"

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

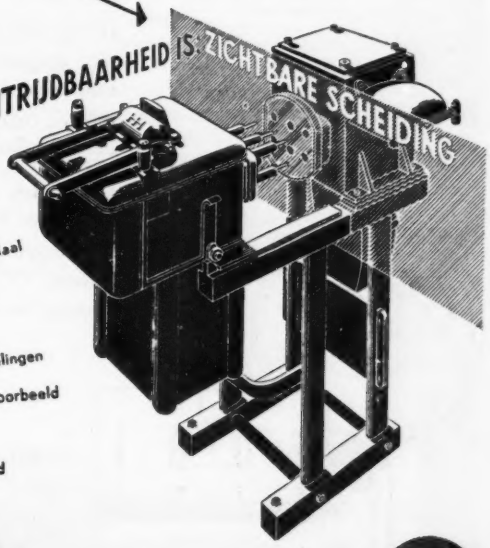
GBS

VOOR

KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

Uitrijdbaarheid betekent zichtbare scheiding



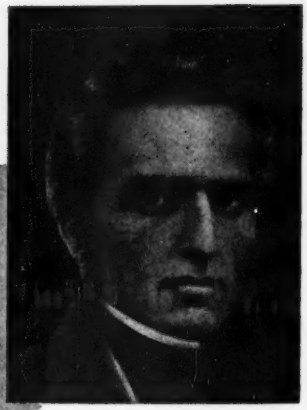
Horizontale uitrijdbaarheid is een van de principes van de constructie van het Hazemeyer Beschermd Schakelmateriaal voor Hoogspanning. Uitrijden betekent: zichtbare scheiding naar beide richtingen en daardoor absolute zekerheid omtrent volledige spanningloosheid. Vergrendelingen verhinderen foutieve schakelmanipulaties. Zo is het bijvoorbeeld slechts mogelijk de schakelaar in- of uit te rijden in uitgeschakelde toestand, terwijl het schakelen uitsluitend kan geschieden als hij geheel in- of uitgereden is.

HAZEMEYER

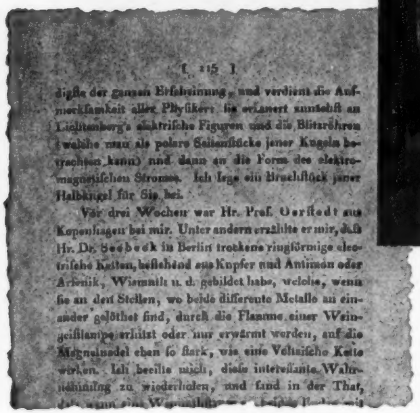
BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL
VOOR HOOGSPANNING

HH

L.W. Gilbert Annalen der Physik.
73 111 - 116 (1823)



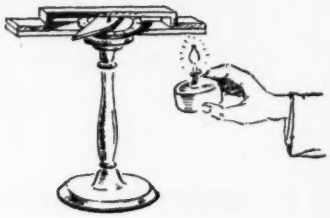
Seebeck - Berlijn 1823



[115]

digke der ganzen Erfahrung, und verdient die Aufmerksamkeit aller Physiker. Sie erinnert zunächst an Lichtenberg's elektrische Figuren und die Blitzröhren (welche man als polare Seitenstücke jener Kugeln betrachten kann) und dann an die Form des elektromagnetischen Stromes. Ich lege ein Bruchstück jener Halbkugel für Sie bei.

Vor drei Wochen war Hr. Prof. Oersted aus Kopenhagen bei mir. Unter andern erzählte er mir, daß Hr. Dr. Seebeck in Berlin trockene ringförmige electrische Ketten, bestehend aus Kupfer und Antimon oder Arsenik, Wismuth u. d. gebildet habe, welche, wenn sie an den Stellen, wo beide differente Metalle an einander gelöthet sind, durch die Flamme einer Weingeistlampe erhitzt oder nur erwärmt werden, auf die Magnetnadel eben so stark, wie eine Voltaische Kette wirken. Ich beeilte mich, diese interessante Wahrnehmung zu wiederholen, und fand in der That, daß [illegible]

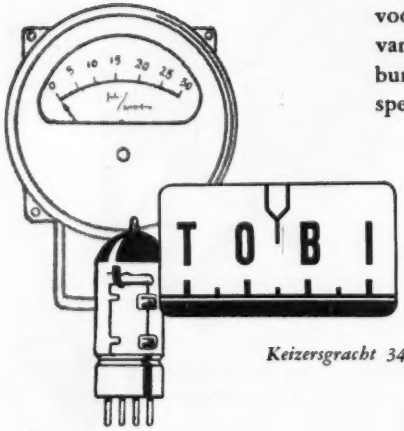


Electriciteit *door* verwarming...

Het verschijnsel Thermo EMK in 1823 door Seebeck ontdekt werd eerst in 1867 door Le Chatelier en Barus voor kwantitatieve temperatuurmetingen uitgewerkt.

Heden ten dage heeft TOBI de Thermo EMK met toepassing van de modernste electronische hulpmiddelen dienstbaar gemaakt aan het meten, registreren en regelen van temperaturen in de industrie.

Doen zich in Uw bedrijf moeilijke problemen voor met betrekking tot meting of regeling van temperaturen, draag dan aan het Ingenieursbureau TOBI N.V. de ontwikkeling op van speciale electronische apparatuur.

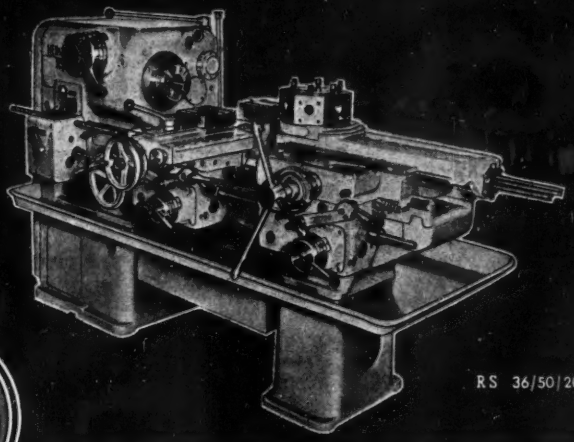


TECHNISCH ONTWIKKELINGS BUREAU VOOR INSTRUMENTATIE

Keizersgracht 345 a - Tel. 36612 - Amsterdam-C.

Bauduin

501.



RS 36/50/200

Van ouds de meest gebruikte revolverbank in Duitsland...

-HEINEMANN

draaidiameter boven bed 490 mm,
draaidiameter boven dwarsslede 200 mm,
maximum spantangdoorlaat 36 of 50 mm.

24 spilsnelheden 32-1680 of 45-2400 omw/min, vooruit zowel als achteruit, te bereiken met ééntoerige motor, zodat dus bij elke spilsnelheid het volle vermogen beschikbaar is.
Spilsnelheden en voedingen van langs-, dwars- en revolverslede alle met voorkeuzeschakeling.
Opgelegde, gehard stalen leibanen op bed en revolverslede.
De machine kan zowel met draadsnij-, als met draadstreelinrichting worden uitgerust.

LEVERBAAR als **revolverbank:** met horizontale revolverkop en automatische verplaatsing van revolversupport of revolverslede (ram- of zadelmodel), of met verticale trommelrevolverkop met 16 posities,
als **revolvercopieerbank:** met hydraulische copieerinrichting,
als **productiebank:** door medelevering van extra losse kop (centerafstand 850 mm).

Gosselaar's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING
A M S T E R D A M - C.

Wij stellen U gaarne - zonder enige verplichting of kosten Uwerzijds - in de gelegenheid de machines in Duitse of Nederlandse fabrieken in bedrijf te bezichtigen.

winst
Gosselaar levert machines

Met de AUSTIN A 40

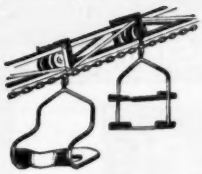
Uw eigen klimaat!

De Austin A 40 Somerset biedt een rijdend klimaat naar wens! In de komende winter géén verkoudheden meer en géén benauwde wagen, géén beslagen voorruit en géén wagenziekte van Uw passagiers, géén kou en géén „warmte om te stikken"!

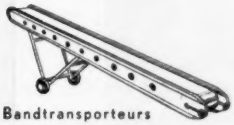
Austin A 40 Somerset (Let eens op hoeveel U er op de weg ziet!) met schuifdak en ingebouwde verwarming, biedt U een klimaat naar keuze!
De meest begeerde auto van 1952
(Austin A 40 Somerset) **f 6.695.—** *ondernemersprijs*
Verwarmingsinstallatie met luchtverversing en voorruitverwarming,
compleet ingebouwd, **f 155.—**
en thans: SCHUIFDAK **f 120.—**

Het laatste woord in comfort:
verwarming áán en schuifdak open.

R.S. Stokvis & Zonen N.V. 140 DEALERS EN SUBDEALERS, OVERAL IN NEDERLAND



Kettingtransporteurs



Bandtransporteurs

Rolbanen

BUISCAR

toonaangevend op het gebied van

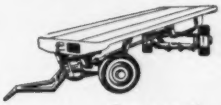
INTERN TRANSPORT

Behalve de afgebeelde hand-transportwagens en mechanische transportmiddelen leveren wij o.a.: lichtmetalen, roestvrij en gegalvaniseerd stalen bakwagens, etagewagens, rekkenwagens, stellingen, hydraulische heftrucks, complete laad- en losinstallaties, portaalkranen, gangways en alle mogelijke typer transporteurs. Transportwagenwielen en banden.

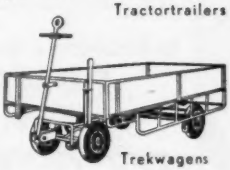
Onze jarenlange ervaring stelt ons in staat het juiste transportmiddel te ontwerpen, geheel aangepast aan de specifieke eisen van Uw bedrijf. Buiscar materiaal bewerkstelligt efficient intern transport, door productie-verhoging en kostenverlaging. Het is nu meer dan ooit noodzakelijk Uw intern transport up-to-date te maken. Laat ons U hierbij van advies dienen.

Steekwagens

Plateauwagens



Tractortrailers



Trekwagens

BUISCAR

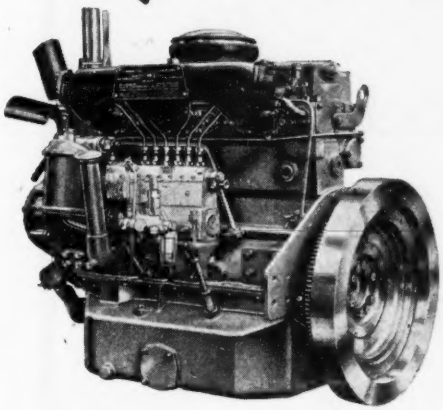
Constructie- en Transportwagenfabrieken

APELDOORN - TEL. 2943-2944

Voor ieder industrieel doel

Perkins stationnaire dieselmotoren

Bedrijfszeker, duurzaam, voordelig in gebruik en onderhoud



Leverbaar in de volgende types:

Type P3 25 PK bij 1500 omw/min.
Type P4 34 PK bij 1500 omw/min.
Type P6 52 PK bij 1500 omw/min.

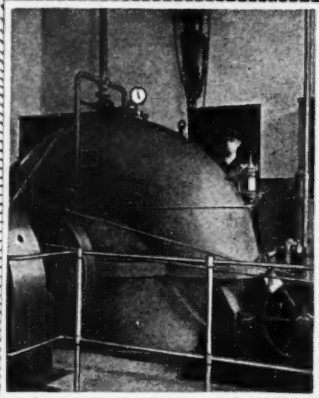
Geschikt voor aandrijving van:
Wegwalsen, Betonmolens, Generatoren, Compressoren, Draglines, Forktrucks, Kranen, Heimachines etc.

Zeer gunstige levertijden

★ *6-cylinder stationnaire Perkins dieselmotor, 52 PK bij 1500 omw/min.*

KEMPER & VAN TWIST DIESEL N.V.

Schiedam - bij de Spoorbrug - Tel. 69245

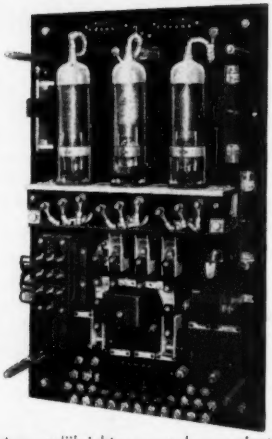


In belangrijke poldergemalen
POMPEN
van

814

BEGEMANN-HELMOND

THE BRITISH
THOMSON-HOUSTON CO. LTD.



Thyratron-gelijkrichter-paneel voor electronische motorbesturing met zeer fijne snelheidsregeling

B T-H

N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE - KONINGINNEGRACHT 72
TELEFOON 182635-182636

B T-H

Technisch kunstharsperswerk

VERVANGT IN VELE GEVALLEN NONFERRO-METALEN

Transformatoren tot 10 kVA

o.a. veiligheidstransformatoren volgens voorschrift

NEDAP

N.V. NED. APPARATENFABRIEK „NEDAP", GROENLO

DE INGENIEUR

G. GEZONDHEIDSTECHNIEK 12.

663.632.1

Een nieuwe werkwijze voor het regenereren van de contactmassa van ontijzeringsinstallaties bij de drinkwaterbereiding

door ir M. J. STOEL FEUERSTEIN
Directeur der N.V. Waterleiding Maatschappij „Zuid-Beveland".

Summary: *Iron-elimination installations for drinkwater. New methods for the regeneration of the contact mass.*

A much used method to eliminate iron and manganese is: aerating the raw groundwater in a scrubber, the water being sprinkled on a bed of a piled contact mass which is sometimes a few meters thick. This mass will lose permeability by the flaking out of the insoluble ferrihydroxyde and therefore needs regenerating, which is a messy job with risks of infection, besides necessitating overloading other units.

The paper describes a method avoiding the regeneration troubles of the usual scrubber without being detrimental to the excellent properties of this well known installation.

The contact mass has been put in removable concrete containers which may be transported mechanically to a central rinsing place where the mass in a container may be cleansed in a few minutes by a very strong reversed rinsing. In order to obtain the efficient height without making the containers too heavy, four of them are piled leaving a 10 cm space between them in order to obtain sufficient aerating, the surface of one container being one in 2 and the capacity of one pile 10 m³/h. Although in this way the object of an easily regenerated scrubber is already attained, there has been added under each pile a supplementary concrete container of double height filled with fine gravel serving as a filter which is not removed when it is regenerated by reversed rinsing.

As to the elimination of iron and CO_2, the diagram 20 shows the results of this method using separate containers and successive aerating to be quite satisfactory.

Where the composition of the raw water makes it possible, the method indicated allows of a rinsing process in one working phase.

I. Algemeen

De installaties voor de zuivering van grondwater hebben in de meeste gevallen ten doel het ijzer en mangaan te verwijderen en de agressiviteit op te heffen; dit laatste komt neer op de verwijdering van een teveel aan koolzuur en een verhoging van het zuurstofgehalte.

Het ijzer, dat in het ruwe water in de vorm van ferrocarbonaat aanwezig is, wordt door beluchten van het water geoxydeerd en omgezet in het onoplosbare ferrihydroxyde, dat dan bij de filtratie wordt tegengehouden. Op dergelijke wijze wordt uit de mangaan-verbindingen onoplosbaar mangaanoxyde gevormd.

Bij een open beluchting wordt gelijktijdig het koolzuur gedeeltelijk uitgedreven en neemt het van nature zuurstofvrije grondwater een voldoende hoeveelheid zuurstof op.

Bij gemakkelijk ontijzerbaar water begint de uitvlokking van het ijzer dikwijls onmiddellijk na de beluchting, het gesproeide water is dan licht troebel.

Een van de wijzen, waarop een intensieve beluchting kan worden verkregen, is het sproeien van het water boven een bed van gestapelde grove cokes of lava, ter dikte van soms enige meters, waarbij de waterdruppels bij het sijpelen door deze massa telkens opnieuw worden gebroken en dus een innig contact met de zuurstof uit de lucht tot stand komt.

Indien het ijzer gemakkelijk uitvlokt, zal zich in een dergelijk cokesbed of scrubber ijzerslib gaan afzetten op en tussen het contactmateriaal, waardoor dus het afgevoerde water al gedeeltelijk is ontijzerd en de zgn. scrubbers ook wel als „ontijzeringsinrichting" worden aangeduid, hoewel toch nog steeds een filter moet worden achtergeschakeld teneinde de rest van het ijzer en mangaan te verwijderen.

Deze uitvlokking en afzetting van ijzerslib in de beluchtingsinrichting is uit waterzuiveringsoogpunt bezien zeer welkom, omdat de na deze installatie opgestelde filters tengevolge van deze afzetting zeer worden ontlast.

Een andere zeer belangrijke functie van de beluchtingsinstallatie is het ontwijken van gassen, zoals b.v. CO_2 en H_2S uit het water en het opnemen van zuurstof.

De verwijdering van het koolzuur is bij deze scrubbers zeer effectief; men kan daarbij komen tot CO_2-gehalten van 2 à 3 mg/l, die bij een normale sproeiing niet kunnen worden bereikt. Vooral bij zacht water, waar het koolzuurgehalte met het oog op de agressiviteit tot een dergelijke waarde moet worden verlaagd, is dit van zeer groot belang.

De hiervoor genoemde eigenschappen zijn oorzaak, dat de beluchtingsinstallatie een bedrijfsinstallatie is, die wegens haar uitstekende veelzijdige werking door velen zeer wordt gewaardeerd ondanks twee grote bezwaren, n.l.

1e. het contactpakket geraakt verstopt, waardoor de luchtcirculatie wordt gehinderd en de goede werking van de beluchtingsinstallatie vermindert;

2e. er komt een dag waarop de contactmassa zodanig is verstopt, dat de werking onvoldoende is en de gehele installatie moet worden schoongemaakt.

Ieder onder ons, die het periodiek schoonmaken van beluchtingsinstallaties heeft medegemaakt, kent maar al te goed de bezwaren daarvan. Een ontzettend vuil karwei met infectierisico's en meestal een tijdelijke overbelasting van een ander gedeelte der beluchtingsinstallatie, waardoor ijzerslib losspoelt en waardoor de filters ongunstig worden belast.

Het gevolg van een en ander is geweest, dat, ondanks de goede eigenschappen van de open beluchtingsinstallatie, deze inrichting in discrediet is gekomen.

In de laatste 20 jaren zijn dan ook vele zuiveringsinstallaties zodanig uitgevoerd, dat het beluchten werd beperkt tot het sproeien en dan veelal direct boven een z.g. vóórfilter.

Het stapelpakket was dus feitelijk vervangen door een filter. Men kon dus ook de bij filters gebruikelijke terugspoeling toepassen om de vervuiling van het filter op te heffen.

Hiermede was men van de smerige schoonmaakbeurten van een beluchtingsinstallatie verlost.

Ontegenzeggelijk was dit een stap vooruit.

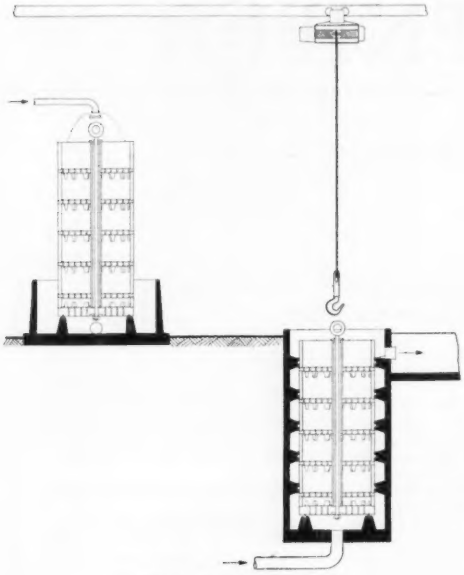


Fig. 1. Eerste ontwerp.

Fig. 2. Proefinstallatie gebouwd in 1949.

Daartegenover stond echter het bezwaar, dat door deze werkwijze enige typische goede eigenschappen van een ontluchtingsinstallatie werden opgeofferd, o.a. de onderbroken val, de breking der droppels, met als gevolg de goede ontgassing, de intensieve oxydatie en de ijzeruitvlokking ingevolge de contactwerking in het poreuze stapelpakket.

Er waren watersoorten waarbij men sproeien boven het filter zonder bezwaar kon doen. Echter waren er andere waarbij moeilijkheden ontstonden, doordat de agressiviteit niet werd opgeheven, hetgeen dan moest worden ondervangen door toevoeging van chemicaliën op daarvoor aangewezen punten in het zuiveringsproces, b.v. ontzuring door kalk of marmer.

Bij het water van het pompstation Ossendrecht, dat een bicarbonaatgehalte heeft van ca 150 mg/l bij een gehalte aan vrij koolzuur van 12—15 mg/l, dient het CO_2-gehalte tot

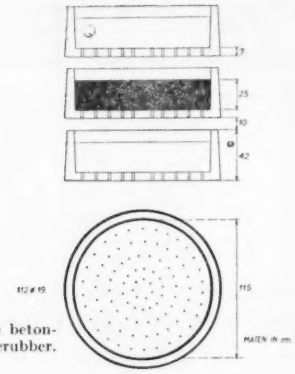


Fig. 3. Afzonderlijke betonbakken van de scrubber.

2,5—3 mg/l te worden verminderd, wil geen agressief koolzuur meer aanwezig zijn.

Overtuigd als ik was van de uitstekende werking van een open beluchtingsinstallatie, had ik mij reeds vele jaren afgevraagd of het niet mogelijk zou zijn om de beluchtingsinstallatie te moderniseren en wel zodanig, dat het regenereren gemakkelijk, zindelijk en vlug verloopt.

Indien echter een snelle en gemakkelijke reiniging kan worden toegepast, dan kan men zich ook de luxe veroorloven van een snelle vervuiling, m.a.w. men kan een grotere belasting per eenheid van oppervlak toepassen en door een juiste keuze van het contactmateriaal kan men trachten naast een goede beluchting zoveel mogelijk ijzerslib per tijdseenheid te binden.

In tegenstelling dus met het voorgaande inzake het sproeien boven een filter en het verschuiven van het zwaartepunt van het gehele zuiveringsproces in de richting van het filter, tracht ik het zwaartepunt van het zuiveringsproces te verschuiven in de richting van de beluchtingsinstallatie met het typische karakter daarvan. Het filter moet zich dan bepalen tot een laatste nabehandeling.

II. Aanleiding tot maken van een nieuw vóórzuiveringsgebouw

De toestand van de zuiveringswerken bij de N.V. Waterleiding Mij „Zuid-Beveland", speciaal de beluchtingsinstallatie, was de laatste jaren van zodanige aard, dat vernieuwing moest plaats vinden.

De in 1911 gebouwde scrubber was volgens de alom bekende constructie, n.l. Amsterdamse sproeiers boven een cokespakket, waaronder een bezinkkelder. Na deze bezinking passeerde het water een zandfilter.

De gegevens van deze scrubber waren als volgt:

Capaciteit 2,2 m³/h per vierkante meter cokesoppervlak.

Hoogte van het cokespakket 2.70 m. Soort der cokes: grove gietcokes; bezinkingstijd 1 uur.

De noodzakelijke vernieuwing van deze installatie, wegens ouderdom en slijtage van het gebouw waarin de beluchtingsinstallatie was ondergebracht, waarbij oorlogsvernielingen een en ander nog urgenter maakten, vroeg reeds 10 jaren geleden de aandacht.

Er is toen wel eens gedacht aan een voorfilter met sproeien boven het filter, maar het denkbeeld van een beluchtingsinstallatie in verbeterde uitvoering liet mij niet los. Naast de eisen van vernieuwing kwamen tevens eisen van uitbreiding.

Het ontwerp van de technische vormgeving was echter nog niet rijp en zodoende werd in de eerste na-oorlogse jaren voorlopig het oude systeem provisorisch uitgebreid.

De tijd begon echter te dringen en het oude geraakte zodanig in verval, dat in 1949 een definitieve keuze moest worden gedaan tussen:

a. het oude beproefde systeem met de daaraan verbonden ongemakken;

b. sproeien boven een voorfilter;

c. modernisering van het oude systeem.

Overwegende, dat ik mij de tijd van een jaar kon veroorloven tot het nemen van proeven met een inmiddels ontworpen proefinstallatie, werd besloten de sub c. bedoelde oplossing na te streven.

III. Vorm en afmeting van een proefinstallatie

De doelstelling was een scrubber te bouwen, die op eenvoudige, snelle en zindelijke wijze te regenereren was. Het ligt voor de hand, dat werd gezocht in een richting van onderverdeling van het geheel in kleine eenheden.

Aanvankelijk is gedacht aan eenheden met een zelfde hoogte als de gebruikelijke cokespakketten, doch met een veel kleinere oppervlakte en een soortgelijke opstelling als bij terugspoelbare filters gebruikelijk is. Dit zouden dus verticale betonnen ruimten worden met een hoogte van twee à drie meter en een doorsnede van enkele vierkante meters.

Deze gedachte is terzijde gezet, omdat het effectief reinigen van een dergelijke massa contactmateriaal met een terugspoelsysteem tot wanverhoudingen aanleiding zou geven.

Wanneer een vuil cokespakket van een beluchtingsinstallatie volgens het oude systeem moet worden gereinigd, dan moet dit met grote kracht gebeuren.

Dikwijls is de practijk, dat de vuile massa wordt uitgespreid en met een krachtige waterstraal wordt schoongespoten. De cokes moet gelegenheid hebben tot rollen en keren om aan alle zijden te kunnen worden blootgesteld aan de inwerking van de waterstraal.

Heeft men een cokespakket van enige dikte, dan komt er met een terugspoelsysteem van dat rollen en keren van de cokes niets terecht — tenzij men spoelwaterhoeveelheden, snelheden en afmetingen van cokesbakken zou toepassen, die in strijd zijn met een harmonische opbouw van het geheel.

Toch werd de constructie van betonnen ruimten van twee à drie meter hoogte, met een paar of desnoods een enkele vierkante meter doorsnede en cylindrisch van vorm, nog niet verlaten en de gedachte ontstond om zo'n eenheid transportabel te maken en in zijn geheel te brengen naar een plaats, waar deze eenheid zeer intensief zou kunnen worden gereinigd. Deze reinigingsplaats zou dan in de bodem kunnen worden ingebouwd en zou kunnen worden voorzien van toe- en afvoerleidingen van formidabele afmetingen, waardoor de cokes inderdaad een behandeling zou ondergaan, die te vergelijken zou zijn met het schoonspuiten door middel van een brandslang met straalpijp.

Om het losspoelen van de cokes bij het reinigen te bevorderen, was de cokeskolom door geperforeerde betonplaten onderverdeeld in kleinere cokesstapelingen boven elkaar. Zou men zo'n kolom dus van onderen naar boven terugspoelen, dan zou de cokes in elk compartiment gelegenheid hebben om te worden opgelicht door de waterstralen met als gevolg een flink door elkaar werpen en schoonspuiten.

In elk compartiment was dus boven de cokeslaag een lege ruimte gedacht tot aan de onderkant van de geperforeerde plaat, die als bodem diende van het bovenliggende compartiment.

Ook was het plan om in deze lege ruimten in de zijwanden gaten te maken, met de bedoeling om bij het werken van de scrubber de val van het water door deze lege ruimten te benutten voor herhaalde beluchting.

Afbeelding 1 is een schets van dit ontwerp. Wegens de enorme gewichten en de grootte van de hoeveelheid spoelwater, die plotseling nodig zou zijn, is dit ontwerp weder ter zijde gelegd.

Ook waren nog niet opgelost de bezwaren om een dergelijk zwaar geheel goed centrisch in de schoonmaakkluis te plaatsen, waarbij de verzorging der waterdichte afsluitingen ter hoogte van de beluchtingsgaten nog een probleem apart vormden.

Het gewicht van één eenheid gevuld met natte en verslikte cokes zou ± 8000 kg bedragen.

Waar dus alléén een verticale deling van het oude cokespakket nog onvoldoende bleek om tot een handelbare constructie te komen, werd besloten om het toestel, zoals in afb. 1 is afgebeeld, horizontaal te delen in diverse losse eenheden.

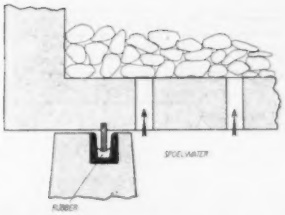


Fig. 4. Detail van de betonbak.

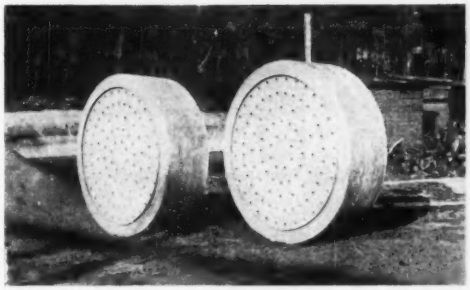


Fig. 5. Onderzijde der betonbakken.

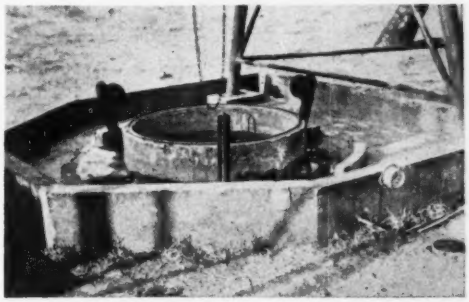


Fig. 6. Spoelplaats van de proefinstallatie.

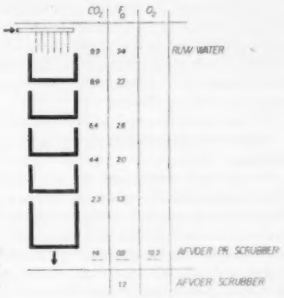


Fig. 7. Resultaten van de behandeling van ruw water in de scrubber.

Een horizontale indeling in compartimenten had reeds plaats gevonden om redenen als hiervoor is omschreven en het was een kleine stap verder om deze horizontale indeling constructief uit te voeren, door toepassing van losse betonbakken die op elkander kunnen worden gestapeld. Verder ontstond het voordeel dat de centrale stalen middenspil, waarmede (zie fig. 1) de gehele kolom moest worden opgepakt, kon komen te ver-

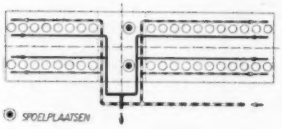


Fig. 8. Opstelling van de inrichting.

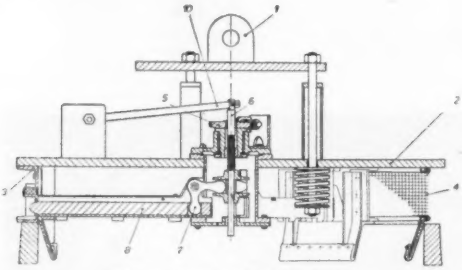


Fig. 9. Doorsnede bakkengrijper.

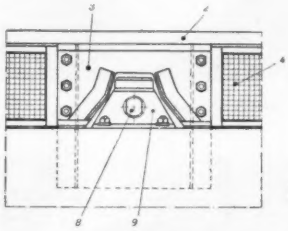


Fig. 10. Oppak-oor van een betonbak.

vallen. Zodoende ontstond een proefinstallatie, die is gebouwd in 1949 (fig. 2).

De afmetingen der afzonderlijke betonbakken — uitgezonderd de onderste bak — zijn aangegeven in fig. 3.

Deze betonbakken kunnen gemakkelijk door een takel worden opgenomen en naar een spoelplaats worden getransporteerd. Het gewicht van een met cokes gevulde en verslikte bak was nu teruggebracht tot circa 725 kg.

Overwogen is, dat een werkzaam oppervlak van 1 m² bij een ronde constructie een zeer handelbaar object vormt, terwijl voor latere becijferingen de eenheid van één vierkante meter gemakkelijk zou blijken. Uitwendig zijn de betonbakken iets conisch, hetgeen verband houdt met de fabricage.

De fig. 4 en 5 tonen de onderzijde der bakken, waarop de geelkoperen ingebotenneerde afdruiprand — tevens afdichtrand gedurende het terugspoelen — is te zien.

Deze rand zorgt ervoor, dat de waterdruppels niet door de wind langs de onderzijde der bak naar de buitenkant van de stapel worden gedreven.

De spoelplaats voor de proefinstallatie is te zien op fig. 6.

Drie houten geleiderollen zorgden voor een centrische opstelling.

Overwogen werd, dat de oxydatie en ontgassing wel in hoofdzaak in de bovenste bakken zou plaats vinden, zodat de lager gelegen elementen in het bijzonder konden worden uitgerust voor het binden van uitgevlokt ijzer.

Aanvankelijk werd voor de onderste bak als vulling genomen cokes met een afmeting van 2—3 cm, daarna zijn proeven genomen met grind en met lava 5—10 mm en tenslotte met fijngrind 3—5 mm.

Bovendien werd aan deze bak de dubbele hoogte gegeven teneinde een dikker contactbed te verkrijgen.

Dit onderste element in de installatie is dus te beschouwen als een scrubberelement met contactmateriaal, bestaande uit stukjes van kleine afmetingen. Ook zou men het echter kunnen beschouwen als een filter met zeer grof materiaal.

Het is hier een welbewust hinken op twee gedachten.

Met schoon contactmateriaal werkte deze onderste bak als scrubber of als een z.g. droogfilter, doch na de nodige bedrijfsuren treedt verstopping in en ontstaat het karakter van een filter, waarin boven het filtermateriaal een waterspiegel ontstaat, die hoger komt naarmate het filter sterker vervuilt.

Inmiddels waren de resultaten van het geheel zeer hoopvol, zoals blijkt uit de cijfers in fig. 7 van de waarnemingen op 17 November 1949.

De belasting van een stapel bleek gunstig te zijn bij 10 m³/h. Ging men deze hoeveelheid opvoeren, dan werd reeds afgezet ijzerslib losgespoeld, terwijl het aanhechten van nieuw gevormd ijzerslib aan het contactmateriaal werd belemmerd.

Besloten werd de definitieve installatie te bouwen uitgaande van een capaciteit van 10 m³/h per stapel.

IV. Indeling en details van de definitieve installatie

De ervaringen opgedaan met de proefinstallatie waren zodanig, dat ik het verantwoord achtte een grote permanente installatie voor een capaciteit van 280 m³/h te bouwen.

Bij de proefinstallatie geschiedde het transport van de verslikte bakken naar de spoelplaats met behulp van een handtakel, die langs een I balk kon bewegen. Het bevestigen van de takel aan de betonnen bak geschiedde primitief. Stond de bak eenmaal op de spoelplaats, dan moest er een deksel, voorzien van gaas, overheen worden gelegd en dit geheel moest tegen de vloer worden gekneveld om te voorkomen dat bij terugspoeling bak met vulling en al van de spoelplaats zou worden weggespoten.

Een en ander was nogal tijdrovend en het sprak vanzelf, dat hiervoor een snelle en bij voorkeur mechanische werkwijze moest worden uitgedacht.

Hoewel de details daarvan nog verre van duidelijk waren, lag het wel direct voor de hand, dat het transport van de bakken naar de spoelplaats met een electrotakel moest geschieden en dat de bakken in een groot aantal in rechte lijn moesten worden opgesteld.

Verder was te begrijpen — zoals trouwens bij de proefinstallatie ook bleek — dat de spoelfrequentie van het onderste hoge element gevuld met fijnkorrelig materiaal groter zou zijn dan die van de 4 boven gelegen elementen.

Zou men dus het onderste element willen spoelen, dan zouden eerst de 4 bovenste bakken opzij moeten worden gezet om de onderste te kunnen bereiken. De enige oplossing van dit bezwaar was de installatie zodanig uit te voeren, dat het onderste hoge semi-scrubber, semi-filter element niet uit de installatie behoeft te worden verwijderd om te worden gereinigd. Dit veroorzaakte evenveel spoelpijpleidinggroepen als stapels en maakte een buizenkelder noodzakelijk.

Toen dit eenmaal vaststond was het logisch om deze buizenkelder zowel links als rechts dienstbaar te maken en er ontstond een symmetrisch gebouw met aan beide zijden een rij scrubberstapels.

Teneinde het transport naar een spoelplaats niet te langdurig te maken werden twee spoelplaatsen ontworpen.

Het midden van het gebouw werd zodanig ontworpen, dat uiteindelijk 4 van elkander onafhankelijke groepen stapels zouden ontstaan (zie fig. 8).

De water toe- en afvoer kan dan behalve per stapel ook per groep worden geregeld en bemonsterd.

De baan voor de loopkat zou bij deze opstelling aan het einde van het gebouw een halve cirkel kunnen maken, waardoor beide reeksen met één takel zouden kunnen worden bediend.

In verband met vroegere ervaringen bij de oude scrubberinstallatie van het pompstation te Ossendrecht, achtte ik het nodig om onder elke scrubberstapel een bezinkkelder te maken met een inhoud van 20 m³.

De hartafstand van de scrubberstapels werd op 2 m vastgesteld. De spanten van het gebouw werden hart op hart op 4 m ontworpen.

Het geheel vroeg een overkapping, die, behalve het geven van beschutting, moest dienen voor het ophangen van de kraanbaan.

Naarmate het bouwen van het nieuwe scrubbergebouw

vorderde, werden allerlei kleinere details ontworpen en uitgevoerd.

Een belangrijk onderdeel van de installatie is het grijpwerktuig om de zware gevulde betonnen bakken van de stapels te lichten en op de spoelplaats te deponeren.

Het streven was om een en ander mechanisch te doen geschieden, zodanig, dat één persoon het geheel kan bedienen op een wijze waarbij een hygiënische werkwijze gewaarborgd is en waarbij het bedienend personeel beschermd is tegen mors- en spatwater.

Na lang beraad is besloten de hijs- en rijbeweging geheel los te zien van de grendel- en ontgrendelbewegingen voor het vatten en lossen van de betonnen bakken.

Er zijn dus twee stroomschema's, n.l.:

1e schema omvat 4 circuits, n.l. hijsen, dalen, links rijden en rechts rijden;

2e schema omvat 2 circuits, n.l. grendelen en ontgrendelen.

Voor beide schema's is een drukbouton aanwezig, die op bedieningshoogte hangen in de middengang tussen de stapels (zie fig. 12).

Over het eerste schema valt weinig te zeggen, want dat is het normale electrische schema van een electrische loopkat.

Het tweede schema is electrisch eenvoudig, omdat een draaistroommotor van 0,5 P.K. zowel links als rechts draaiend kan worden geschakeld. Het mechanisch gedeelte, om de grendeling en de ontgrendeling met de betonnen bakken te maken, vereist enige toelichting.

Elke betonnen bak is voorzien van 3 oppak-oren; 120° verspringend, elk bevestigd met 2 stuks ½" bronzen bouten op de vlakke bovenrand van de betonbak, zie (9) in fig. 10. Deze oppak-oren zijn trapeziumvormig uitgezaagde stukken U-ijzer.

Op de korte bovenflens is een rubberblokje bevestigd.

In het vlakke middenstuk is een rond gat gemaakt om de grendel (zie (8) in fig. 9 en 10) door te laten.

De bakkengrijper zelf is in doorsnede aangegeven in fig. 9.

Wanneer de bakkengrijper door de electrotakel op de betonbak is neergezet, rust de zware grijper op 3 stuks 120° verspringende poten (zie (3) fig. 9 en 10) op de bovenrand van de betonbakken. Deze poten hebben een portaalvormige opening, waarmede zij over de oppak-oren worden geplaatst en waarbij de schuine zijden van de oppak-oren corrigerend optreden voor de tangentiale centrering. Nu moeten de 3 grendels (8) naar buiten worden bewogen.

Hiertoe is op de zware bovenplaat (2) van de grijper een 0,5 P.K. electromotor gemonteerd ((12), fig. 11), die via een worm ((11), fig. 11) een wormrad ((5), fig. 9) aandrijft. Door het draaien van dit wormrad stijgt of daalt de stang (6), waarop 2 schotels zijn bevestigd, die bij stijgen of dalen van de stang (6) via de tuimelaars (7) aan de grendels (8) een beweging geven naar binnen respectievelijk naar buiten gericht.

Indien nu de electromotor (12) in zodanige richting draait, dat de grendel (8) naar buiten wordt bewogen, zakt het hefboomeinde 10 van een schakelaar, die in de schakelkast (13) fig. 11 is ondergebracht.

Bij voldoende zakking van de stang (6), waarbij de grendel ver genoeg door de opening in het oppak-oor van de betonnen bak is doorgestoken, wordt in de schakelkast (13) een groen signaallicht ingeschakeld. Het bedienend personeel weet dan dat de grendeling met de betonnen bak veilig is om te hijsen.

Wanneer het groene licht niet brandt, ziet men een rood licht.

Tenslotte is op de bovenplaat van de grijper een vrij grote plaatijzeren trechter ((14), fig. 11) gemonteerd ter berging van de electrische voedingsdraad van de electromotor (12) als de grijper wordt gehesen.

Bij de proefinstallatie bleek reeds, dat de opwaartse druk bij het terugspoelen zo groot kan zijn, dat de bak van de spoelplaats werd omhooggedrukt. De mechanische bakkengrijper is daarom zeer zwaar ontworpen. De loopkat kan 2000 kg hijsen. De gevulde bak weegt 725 kg en de grijper weegt 580 kg.

De werkwijze is nu zodanig, dat de grijper gedurende het spoelproces op de bak blijft rusten, teneinde het totaal gewicht te vergroten. Een kracht van rond 1300 kg moet optreden alvorens bak en grijper door het spoelwater zouden worden weggedrukt. De weerstand van het cokespakket vóór het

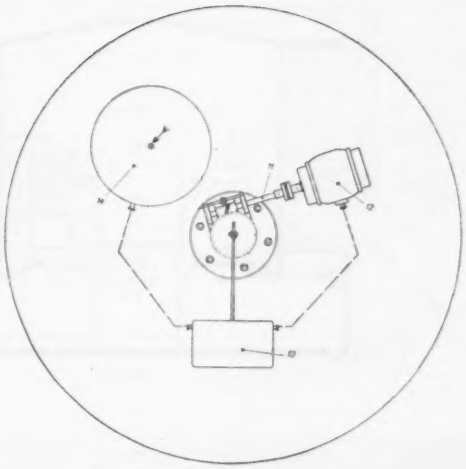


Fig. 11. Bovenplaat van de grijper.

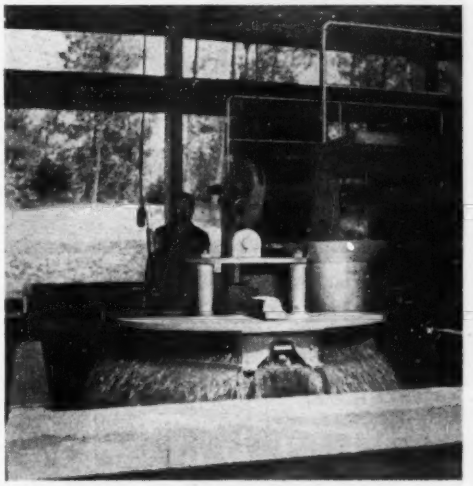


Fig. 12. Het spoelproces.

spoelen mag dus niet groter zijn dan 1,3 m¹ waterkolom.

Door deze wijze van werken was het noodzakelijk, om aan de grijper een rand van gaas (zie (4) in fig. 9 en 10) te bevestigen, ter afvoering van het spoelwater en ter voorkoming van het wegspoelen van het contactmateriaal. In de doosvormige ruimte onder de zware plaat (2) bevinden zich slechts 3 straalsgewijze gemonteerde balken, waarin de grendels (8) bewegen en 3 zware spiraalveren ter voorkoming van schokken bij het oppakken en neerzetten van de betonbakken. Het spoelproces en het wegstromen van het spoelwater wordt dan ook in het geheel niet storend beïnvloed.

Bij het snel openen van de spoelwaterafsluiter wordt de cokesbak toch wel eens even opgelicht. De centrering in de afdichtrand blijft echter bestaan, omdat het oplichten van de bak een lekkage langs de afdichtrand ten gevolge heeft, waardoor de druk zakt en de afdichtrand niet uit de sponning kan worden gelicht. Het oppakken en neerzetten van de bakken

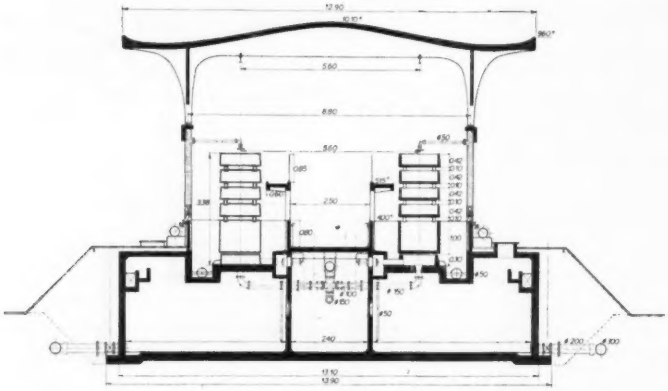


Fig. 13. Dwarsdoorsnede van het gebouw.

Fig. 14. Zij-aanzicht van het gebouw.

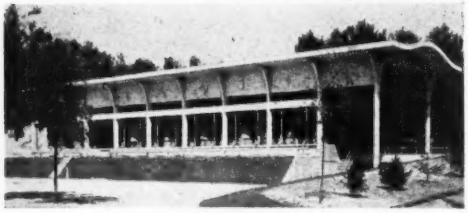


Fig. 15. Totaal-aanzicht.

gaat vlot en rustig. Van beschadiging is geen sprake. De aanrakingspunten zijn met rubber tegen beschadiging beveiligd.

De fig. 12, 13, 14 en 15 geven respectievelijk te zien: het spoelproces, een dwarsdoorsnede door het gebouw, een zijaanzicht en het totaalaanzicht.

V. Vulling der bakken en chemische resultaten

Sedert Juli 1951 zijn in bedrijf 28 stapels met een theoretische capaciteit van 280 m^3/h tezamen.

De periode van proefnemingen is echter nog steeds niet afgelopen. Dit zal duidelijk worden, indien men zich rekenschap geeft van het aantal verschillende uitvoeringen dat mogelijk is, b.v.:

I. als contactmateriaal kan men diverse materialen kiezen, zoals cokes, lava, grind enz.;

II. de maat en de vorm van dit materiaal moet worden vastgesteld en is van grote invloed op het vermogen tot ijzerslibbinding en dus op de spoelfrequentie;

III. de laaghoogte van de pakketten is variabel;

IV. in één stapel kan men tegelijk verschillende contactmaterialen gebruiken;

V. de volgorde van verschillende contactmaterialen in één stapel kan ook nog variëren.

Toen dus in Juli 1951 het nieuwe gebouw de voltooiing naderde, werd besloten de ingebruikneming niet te doen wachten op wellicht nog betere met de proefinstallatie te verwachten resultaten, doch alléén cokes als contactmateriaal te gebruiken in alle compartimenten. Bekend was immers dat de resultaten reeds aanzienlijk gunstiger waren dan die van de oude scrubber.

Eenmaal in bedrijf zouden wij zonder overhaasting een reeks van proeven kunnen nemen om tenslotte de meest geschikte combinatie van de hiervoor sub I t/m V genoemde mogelijkheden te kiezen.

Zou daarbij cokes moeten worden vervangen door ander materiaal, dan was daarmede weinig verloren, aangezien cokes als brandstof steeds zijn waarde behoudt.

Het heeft n.m.m. geen zin om uitvoerige mededelingen te doen over de proeven, die in de loop van de laatste 12 maanden zijn genomen.

Wel moet ik vermelden, dat lange tijd is gewerkt met enige stapels, waarbij het onderste hoge compartiment was gevuld als aangegeven op fig. 16. Er was dus een werkzame grindvulling van slechts 40 cm hoog, waaronder zich nog 20 cm steunlagen bevonden.

De resultaten van een dezer stapels, b.v. no. 28, over een tijdsduur van 7 maanden, waren zeer gunstig (behalve de niet te verklaren piek op 3 April, zie fig. 17). Toch kreeg ik de indruk, dat met het 5e compartiment nog meer zou zijn te bereiken door fijner grind over een grotere werkzame hoogte.

Er zijn toen maatregelen getroffen om de hoogte der steunlagen te winnen door het plaatsen van spuitkoppen in de betonbodem, waardoor het werkzame grind, met een korrelgrootte van 2—3 mm, een hoogte heeft gekregen van 60 cm.

Eerst wil ik hiervan de resultaten afwachten alvorens zo nodig over te gaan tot nog fijner grind.

Nog slechts kort is een reeks van 14 stapels aldus uitgerust, terwijl 10 andere stapels nog de oorspronkelijke grove en fijne cokesvulling hebben en de resterende 4 stapels in een tussenphase verkeren.

De nieuw uitgeruste reeks van 14 stapels kan dus worden beschouwd als het beste gedeelte van de nieuwe scrubber en de daarmede behaalde resultaten zijn dus van belang.

Een chemisch onderzoek omtrent het verloop van de ontijzering en de ontkoolzuring in 5 stapels van deze reeks van 14 stuks wees uit, dat in geen 2 stapels het proces precies hetzelfde verliep, zoals blijkt uit de cijfers in de figuren 18, 19 en 20.

De eindcijfers van de ontijzering in stapel 4 wijzen op een afwijking, waarvan de oorzaak is de spoeling van het onderste compartiment één uur voor de monsterneming.

Hoewel begin- en eindcijfers geen grote verschillen aantonen, is het opmerkelijk hoe verschillend de reacties verlopen in de verschillende stapels.

Wanneer men een bepaalde lijn volgt, b.v. in fig. 20 die van de ontijzering in de kolommen 6 en 22, dan geeft 6 een zeer aantrekkelijk beeld, terwijl 22 in het 2e compartiment blijkbaar derailleert om daarna te trachten de schade in te halen en zowaar nog eindigt met het laagste ijzergehalte (0,07 mg/L) van de gehele reeks.

In één stapel heeft men te maken met 7 veranderlijke grootheden, n.l.:

1. de belasting in m³ per uur.
2. de mate van vervuiling in compartiment 1
3. „ „ „ „ „ „ 2
4. „ „ „ „ „ „ 3
5. „ „ „ „ „ „ 4
6. „ „ „ „ „ „ 5
7. „ „ „ „ „ de bezinkkelder.

Nu behoeft er maar weinig verandering te komen in één van deze 7 grootheden, of het beeld van het verloop van de ontijzering zal ook veranderen.

Blijkbaar kunnen daardoor ontstane afwijkingen weder worden gecorrigeerd door andere elementen in de stapel en wel in het bijzonder door het 5e compartiment en de bezinkkelder.

Verder is opmerkelijk het ijzerbindend gedrag van het 3e en 4e compartiment, dat bij de verschillende stapels een nagenoeg gelijke daling van het ijzergehalte te zien geeft.

Het verschil in gedrag in het 1e compartiment kan slechts worden verklaard door ongelijke vervuiling en misschien een ongelijkmatigheid in de belasting.

De lijnen, die in fig. 20 de vermindering van het CO_2 gehalte aangeven, tonen een meer geordend beeld. Het teruglopen van het CO_2 gehalte na het 3e en na het 4e compartiment toont een grote gelijkvormigheid, zoals ook bij de ontijzering viel waar te nemen.

De discontinuïteit tussen het 3e en 4e compartiment in het theoretisch (parabolisch) verloop van de kromme kwam ook reeds tot uiting in een waarneming op 21 Augustus 1951 van stapel no. 27, waarvan fig. 21 een beeld geeft.

Hoe dit wordt veroorzaakt, is nog niet bekend.

Het zal de lezer duidelijk zijn, dat er nog heel wat valt te schaven en te richten aan het geheel om een in alle opzichten zo gunstig mogelijk verloop der reacties te bereiken.

Voorlopig gaat het erom, dat het eindpunt van het proces reproduceerbaar is, en dat is inderdaad het geval binnen kleine grenzen! Het gehele proces tussen begin en eind zou ook reproduceerbaar zijn, indien met pijnlijke nauwkeurigheid de veranderlijke grootheden van alle stapels gelijk zouden kunnen worden gehouden, en dit heeft practische bezwaren.

Het gevarieerde beeld van het verloop van ontijzering en ontgassing in een stapel is ook een gevolg van de relatief kleine eenheden. Het is duidelijk, dat indien men b.v. stapels zou opbouwen met zeer grote eenheden en stapels zou opbouwen met zeer kleine eenheden, er veranderlijke grootheden zijn, die op het proces in het eerste geval relatief een geringere invloed zullen hebben dan in het tweede geval, waarbij natuurlijk ook de tijd, waarover een veranderlijke grootheid verandert om daarna weder naar de oorspronkelijke waarde terug te komen, een rol speelt. Een kleine eenheid is nu eenmaal „gevoeliger" dan een grote.

Inmiddels zijn de resultaten van de waarnemingen zeer bevredigend te noemen en wijst een en ander in een richting, dat het in ieder geval mogelijk moet zijn met deze scrubbers het ijzergehalte van het water tot een waarde van 0,1—0,2 mg/l terug te brengen. Daardoor wordt dan de belasting van de filters enorm verminderd; het zal ook mogelijk zijn de filtersnelheid nog belangrijk op te voeren, zodat uitbreiding van het filteroppervlak bij de steeds toenemende capaciteit van het pompstation overbodig wordt. Bovendien wordt de looptijd van de filters zeer sterk verlengd.

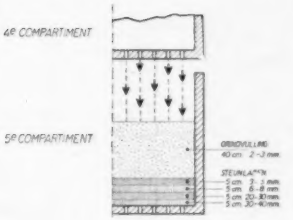


Fig. 16. Vulling van de onderste bak met grind.

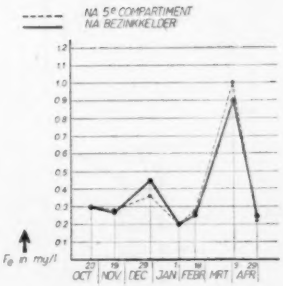


Fig. 17. Ontijzeringsresultaten van stapel no. 28 van October 1951 t/m April 1952.

Fe in mg/l.

Stapel No.	2	4	6	18	22
ruw water	4,—	4,—	4,—	4,—	4,—
na 1e compartiment . .	3,8	3,5	2,7	3,2	2,7
„ 2e „ . .	2,5	3,2	2,1	2,8	3,1
„ 3e „ . .	2,0	3,1	1,5	2,4	2,5
„ 4e „ . .	1,6	2,4	1,0	2,2	2,0
„ 5e „ . .	0,09	0,60	0,08	0,12	0,40
„ bezinkkelder	0,09	0,60	0,12	0,08	0,07

Fig. 18.

CO. in mg/l.

Stapel No.	2	4	6	18	22
ruw water	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
na 1e compartiment . .	10,3	11,2	10,1	10,2	6,4
„ 2e „ . .	4,7	6,3	6,3	4,5	5,9
„ 3e „ .	3,7	5,0	4,7	4,2	4,9
„ 4e „ . .	1,9	3,5	2,6	3,7	3,4
„ 5e „ . .	2.0	2,9	2,5	2,7	3,1
„ bezinkkelder	1,5	2,7	2,2	2,0	2,6

Fig. 19.

Een monster, genomen van de 10 even stapels nos. 2 t/m 20 uit de verzamelgoot, waarin alléén het product van deze 10 stapels tezamen komt, gaf: *Fe* 0,16 mg/l en CO_2 3,2 mg/l.

Neemt men in aanmerking, dat stapel no. 4 een ijzergehalte in het eindproduct had van 0,60 mg/l, dan is het gemiddelde van de stapels 2, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 en 20 slechts 0,111 mg/l.

Het voornemen bestaat nu om een tweede reeks van 10 stapels uit te rusten met een onderste compartiment, dat over een hoogte van ± 90 cm is gevuld met filtergrind 1½—2 mm.

Deze onderste betonbakken zullen daartoe 30 cm hoger worden gemaakt, terwijl ook de diameter van de betonnen bakken in deze nieuwe reeks 21 cm groter wordt, zodat het werkzame oppervlak per kolom 1,5 m² wordt inplaats van 1 m².

De eindcijfers van de ontkoolzuring zijn zodanig, dat het water niet meer agressief is. Het teruglopen van het CO_2 gehalte na elke sproeiing is opmerkelijk!

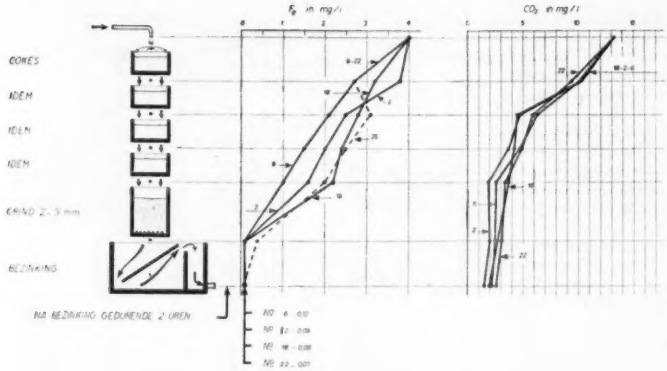


Fig. 20. 1 Mei 1952. Verloop van de ontijzering en ontkoolzuring in de stapels nos. 2, 6, 18 en 22. Discontinuïteit in de ontkoolzuring tussen 2e en 4e compartiment.

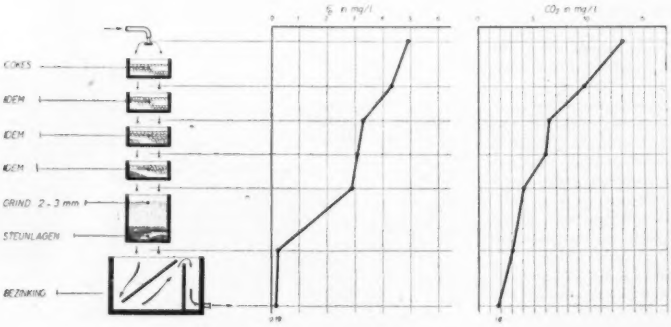


Fig. 21. 21 Aug. 1951. Verloop van de ontijzering en ontkoolzuring in stapel no. 27. Discontinuïteit in de ontkoolzuring tussen 2e en 4e compartiment.

VI. Looptijd en spoelwaterverbruik bij een belasting van 10 m³/h per stapel

Zoals reeds eerder is vermeld, is de looptijd van de 4 met cokes gevulde scrubberbakken veel langer dan van de onderste hoge filterbak.

a. de lage cokesbakken (spoeling 1 × per 25 dagen). De spoeltijd van één lage cokesbak bedraagt 60 *sec.* Het spoelwaterverbruik is in die tijd 5 m^3.

De spoelsnelheid (boven de cokes) bedraagt 300 m^1/h (driehonderd meter), d.w.z. een spoelsnelheid die 10 × zo groot is als de normale terugspoeling bij snelfilters.

De benodigde tijd voor het achtereenvolgens terugspoelen van een stapel van 4 bakken bedraagt 25 minuten van begin tot einde der werkzaamheden.

b. de hoge bakken met grindvulling (spoeling 1 × per 4½ dag).

De spoeltijd van één hoge grindbak bedraagt 80 *sec.* Het spoelwaterverbruik is in die tijd 2 m^3.

De spoelsnelheid (boven het grind) bedraagt 90 m^1/h.

Dit is dus een snelheid die 3 maal zo groot is als de normale terugspoelsnelheid bij snelfilters.

Deze snelheid boven het filter gemeten van 25 m per seconde veroorzaakt geen wegspoelen van grind van de maat 2—3 mm.

Het spoelwaterverbruik in percenten van de productie van reinwater is uit het voorgaande te becijferen, uitgaande van een belasting van 10³/h per stapel. Nemen we een periode van 4½ dag, dan is er geproduceerd door één stapel 4,5 × 24 × 10 = 1080 m³.

Het benodigde spoelwater voor terugspoeling van 4 kleine

$$\text{bakken} = \frac{4{,}5}{25} \times 5 \times 4 = 3{,}6 \text{ m}^3.$$

$$\text{voor 1 hoge bak} = \underline{2{,}-\ ,,}$$

$$\text{totaal} \quad 5{,}6 \text{ m}^3 \text{ of } 0{,}518\%.$$

Weliswaar gebruikt het na deze scrubber geschakelde nafilter ook nog spoelwater, maar, gezien de cijfers inzake de ontijzering, wordt dit nafilter over enige tijd waarschijnlijk overbodig. Het spoelwaterverbruik van de scrubber zal dus nog stijgen wegens veelvuldiger terugspoeling van de hoge compartimenten met fijnere grindvulling dan 2—3 mm. Voor de toekomst reken ik met een spoelwaterverbruik van 0,7 à 0,8% van de reinwaterproductie.

VI . Enige vragen en antwoorden

1. *Hoe voldoet de scrubber uit een oogpunt van hygiënische betrouwbaarheid in verband met het open karakter?*

1*a.* Tot op heden heeft zich geen geval voorgedaan dat zou kunnen wijzen op een infectie, waarvoor de kans nu eenmaal bij elke open behandeling van drinkwater aanwezig is.

Vogels kunnen in- en uitvliegen, doch gedurende een vol bedrijfsjaar heeft nog niemand ooit een vogel daarop betrapt. Het voortdurende geraas, als dat van een flinke stortregen, schijnt niet aantrekkelijk te zijn.

Ook nestvorming van vogels onder de kap is niet waargenomen.

Inzake het optreden van planten- en dierenleven in de contactmassa — speciaal tussen de cokes — is niets bespeurd De organismen krijgen de kans niet om zich te ontwikkelen ingevolge de veelvuldige en energieke terugspoeling.

Data van monsterneming	15/11—1951	15/11—1951
	afvoer-scrubbers	rein water
Onderzoek op B coli met glutaminezuur-medium 37 °C		
5 × 10 cm³ water	neg.	neg.
5 × 1 cm³ ,, ...	neg.	neg.
Meest waarschijnlijk aantal colibacteriën per 100 cm³ water	0	0
Aantal kweekbare kiemen per cm³ water op agar na 2 × 24 uren cultuur bij 37 °C	7	1

Fig. 22.

Enkele cijfers inzake bacteriologisch onderzoek bevestigen het bovenstaande (fig. 22), waarbij dient te worden vermeld, dat dit het normale beeld is.

2. *Vormt het geheel een hinderlijk nat milieu, zodat het bedieningspersoneel b.v. door regenkleding moet worden beschermd?*

2*a*. Het looppad tussen de twee rijen stapels is normaal droog en van spatwater wordt geen hinder ondervonden. Bij de val van het water door de bodem van een bak in de daaronder opgestelde bak gaat geen water verloren en het geheel geeft de impressie van een tropische regenbui bij windstil weer.

Zelfs zeer sterke wind heeft hierop geen storende invloed. Wel onderhevig aan wind bleken de sproeikegels. Een 2″ buis verdeelt zich vlak boven de bovenste bak in 3 spruiten 5/4″. Elk van deze spruiten voedt een Dresdener sproeier (zie fig. 23).

De groep van 3 sproeiers kan in een horizontaal vlak worden weggedraaid om de grijper gelegenheid te geven de cokesbak op te pakken om deze naar de spoelplaats te brengen.

Valwinden, die tussen de spanten van het gebouw optraden, hadden invloed op de sproeikegels en veroorzaakten spatwater in de loopgang.

Bij het ontwerp van het gebouw was met deze mogelijkheid rekening gehouden en daarom waren in de kolommen schroefhulzen aangebracht om in het ruwe jaargetijde windschermen te kunnen aanbrengen. Deze windschermen zijn dan ook aangebracht en zij beantwoorden volkomen aan de verwachtingen (zie fig. 14).

3. *Hoe gedraagt zich de installatie bij strenge vorst?*

3*a*. De definitieve installatie heeft nog slechts één winter medegemaakt, waarin geen strenge vorst is opgetreden.

De proefinstallatie heeft van strenge vorst in vorige winters geen belemmering in de werking ondervonden.

Dit is dan ook de reden, dat vrees voor vorst niet bestaat.

Wellicht ten overvloede is echter de mogelijkheid aanwezig om de windschermen in twee rijen boven elkaar aan te brengen, waardoor de kap en de rondom aanwezige windschermen een klokvormige beschutting vormen, die de door het sproeiende water verwarmde en opstijgende lucht enigszins vasthoudt.

De open en ongeïsoleerde toevoerleidingen worden ruim voldoende verwarmd door het doorstromende water.

Alleen de bakken-grijper was in de afgelopen winter 's morgens bevroren. Overwogen wordt, een electrisch verwarmde doos te construeren waarin de grijper 's winters wordt neergelaten. Overigens was het een kwestie van enige minuten om met een benzinelamp de bewegende delen te ontdooien.

4. *Hoe krijgt men een gelijkmatige verdeling van het toegevoerde ruwe water over de sproeiers?*

4*a*. Op het oog!

Langs de stapels is een loopbordes aangebracht. Vanaf dit bordes heeft men een mooi overzicht over de sproeikegels van de Dresdener sproeiers en een onregelmatigheid valt direct op.

Weliswaar kan men de toevoer naar elke stapel gaan meten en zich uitputten in perfectionisme. Het gehele apparaat is gelukkig soepel genoeg om afwijkingen van 10% meer of minder zonder bezwaar te verwerken. Er is natuurlijk veel voor te zeggen om over een eenvoudig meetinstrument te beschikken, om zo nu en dan eens een contrôlemeting te doen. Men kan ook met een chronometer de tijd meten, die het water nodig heeft om b.v. de laatste 10 cm in een benedenste compartiment te stijgen, nadat de uitlaat van dit compartiment is afgesloten. Deze meting is voor het doel meer dan voldoende nauwkeurig.

5. *Wat heeft deze scrubber gekost?*

5*a*. Er zijn nog steeds enkele details, waaraan de laatste hand moet worden gelegd. Bovendien zijn er grotere bakken in bestelling om de capaciteit van het geheel op te voeren met behoud van hetzelfde gebouw.

Na deze capaciteitsvergroting en na de uitbreiding van het gebouw zelf tot een totaal van 36 stapels à 15 m³/h zullen de kosten rond *f* 300.000 hebben bedragen.

Dit is dus een investering van $\frac{300.000}{540} = f\,550,—$ per m³ per uur te reinigen water.

Hierbij mag worden vermeld dat, teneinde bij de eerste toepassing van deze werkwijze alle storende factoren zoveel mogelijk te elimineren, de constructie en vormgeving van het gebouw met grote zorg is opgezet. Ik wil hiermede zeggen, dat b.v. bijkomstigheden als gemakkelijke toegankelijkheid, aangename vormgeving e.d. meer gewicht in de schaal hebben gelegd dan misschien strikt nodig zou zijn.

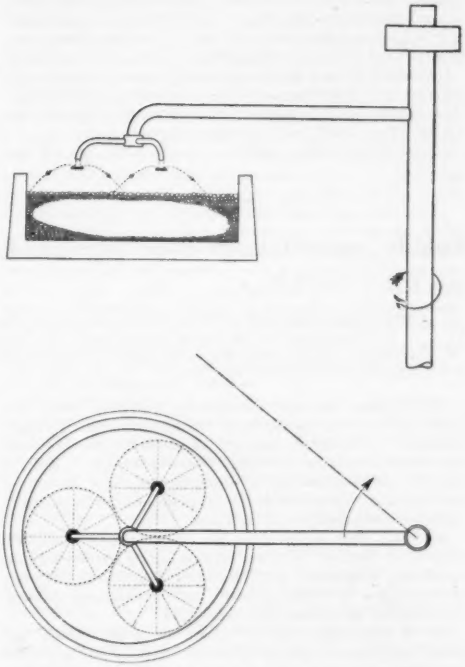


Fig. 23. Opstelling van de Dresdener sproeiers.

Daarbij komt ook nog, dat het voor de eerste keer ontwerpen en uitvoeren van een gebouw met een volkomen nieuwe bestemming hoge aanloopkosten vraagt.

Ik ben ervan overtuigd, dat heden een zuiveringsinrichting, als hiervoor is beschreven, kan worden gebouwd met een investering van *f* 500,— per m³ per uur te reinigen water.

VIII. Conclusie

De doelstelling, die mij voor ogen stond, was uitsluitend een modernisering van de oude scrubber, waardoor een gemakkelijke en zindelijke regeneratie van de contactmassa mogelijk was. Deze doelstelling is volledig bereikt.

Het mechanisch transport van de eenheden van een zuiveringsinstallatie naar een spoelplaats teneinde deze eenheden te reinigen is een nieuwe figuur in onze gebruikelijke apparatuur en droeg het experimentele karakter. In de loop van het afgelopen jaar zijn echter geen bezwaren gebleken. Integendeel, een zindelijke, hygiënische en vlotte werkwijze; een perfecte reiniging en een gering spoelwaterverbruik is het gevolg.

Het geheel gelijkt op een chemische fabriek, waarbij de toegankelijkheid tot de verschillende phasen van het proces volledig is. De mogelijkheden om wijzigingen uit te voeren ten aanzien van aard en grootte van contactmateriaal, dikte der werkzame lagen, aantal phasen enz. — een en ander b.v. als gevolg van verandering van de kwaliteit van het ruwe water — zijn legio en men kan dit doen per eenheid van 10 of 15 m³/h dus zonder storing van het geheel.

Ook de uitbreiding van het geheel laat zich zo nodig per eenheid uitvoeren.

Alvorens te eindigen wil ik hier mijn grote dank uitspreken

voor de hulp en belangstelling die ik gedurende de laatste jaren van proefnemingen heb mogen ondervinden en nog steeds ondervind van mijn vriend dr L. H. LOUWE KOOYMANS, directeur van het waterleiding-laboratorium „Zuid" te Breda.

Omstreeks 10 jaren geleden sprak ik met LOUWE KOOYMANS het eerst over mijn plannen en ik trof in hem een medestrijder om te trachten de oude cokesscrubber, die zovele voortreffelijke eigenschappen heeft, een roemloos einde te besparen.

Zijn zeer deskundige steun was onontbeerlijk, want ik begreep wel direct, dat een zeer lange tijd van proefnemingen vooraf moest gaan alvorens een definitief besluit voor het bouwen van een kostbare geheel nieuwe inrichting verantwoord zou zijn.

Ik moge besluiten met de hoop uit te spreken, dat de beschreven scrubber, waar ook, bij de daarvoor in aanmerking komende watersoorten toegepast, de grote voldoening zal geven die de N.V. Waterleiding Maatschappij „Zuid-Beveland" er van ondervindt.

351.778.5(43)

Enkele opmerkingen over hygiënische woning-normen in West-Duitsland [1)]

door ir D. VAN ZUILEN

Summary: *Standards in West Germany for healthful housing.*

With reference to two recent publications a few remarks are made about German standards for healthful housing. Some of these standards concerning for instance size of the rooms, heat- and sound-insulation are compared with Dutch opinions.

Enkele jaren geleden verscheen in Duitsland onder het motto „Ohne menschenwürdige Wohnungen keine Volksgesundheit" het beknopte rapport „*Hygienisches Memorandum zum Wiederaufbau des deutschen Wohnungswesens*", opgesteld door de „Wohnungs- und Siedlungshygienischen Ausschuss der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie" onder voorzitterschap van dr LIESE.

In April 1952 is nu door de „Forschungsgemeinschaft Bauen und Wohnen", in samenwerking met de bovengenoemde commissie, uitgegeven het „*Merkblatt Hygienische Mindestanforderungen im Wohnungsbau*", waarin nagenoeg dezelfde onderwerpen uitvoeriger zijn behandeld.

Het is interessant waar te nemen, hoe in deze Duitse geschriften, uiteraard terecht, gewezen wordt op het grote belang van een goede woning voor de volksgezondheid, ook wanneer de economische omstandigheden moeilijk zijn en de neiging kan bestaan om op de woningbouw te bezuinigen.

Het *Merkblatt* vangt aan met de zinsnede: „Trotz aller wirtschaftlichen Beschränkungen muss *der Mensch* mit seinen Lebens- und Wohnbedürfnissen *bestimmend bleiben*", waaruit dit standpunt ook duidelijk blijkt. De vermelde inzichten in verschillende hygiënische problemen lopen in hoofdzaak parallel aan die van de Nederlandse hygiënisten, hoewel aangaande de gewenste realisering in de practijk afwijkingen optreden in verband met verschillen in woon- en levensgewoonten.

Hoofdstuk I van het *Merkblatt* behandelt de planning, waarbij (hoewel wellicht niet ten overvloede!) gewezen wordt op een aantal bekende feiten, waarmede men rekening moet houden. Zo wordt gewezen op de ligging ten opzichte van elkaar van woon- en industriewijken in verband met de heersende windrichting en de mogelijkheid van hinder en schade door gassen, rook e.d., een probleem waarmede men in ons land steeds meer geconfronteerd wordt. Voorts op de ligging van wooncomplexen t.o.v. drukke verkeerswegen in verband met geluidhinder; op afstand en oriëntering van gebouwen in verband met bezonning en dagverlichting; op de grondbeginselen van watervoorziening en verwijdering van huisvuil. In dit en ook de volgende hoofdstukken wordt verwezen naar een aantal „DIN"-bladen en andere geschriften, waarin de betrokken onderwerpen meer uitvoerig worden behandeld.

Hoofdstuk II van het *Merkblatt* behandelt in hoofdzaak de grootte en indeling van de woning. Het lijkt de moeite waard hier enkele gegevens over het gewenste aantal vertrekken in verband met de woningbezetting en over de oppervlakten van kamers enz. te vermelden. Deze gegevens zijn ontleend aan het *Memorandum*, dat hierover iets meer gedetailleerd is dan het *Merkblatt*, waarbij zij opgemerkt, dat de gegevens in de beide geschriften practisch overeenstemmen wat betreft het aantal vertrekken en de totale nuttige ruimte bij verschillende gezinsgrootte.

Minimumwaarden voor aantal kamers en voor oppervlakten (volgens *Hygienisches Memorandum*)

	aantal personen				
	1	2	3	4	5
aantal kamers	1	2	3	3 of 4	4
oppervlakte in m² van de kamers etc.					
woonkeuken resp. kamer *a* . . .	16	16	16	16	16
kamer *b* . . .		12	16	16	16
kamer *c* . . .					16
kamer resp. keuken *d* . . .			8	8 + 8	8
toilet + bad + portaal *e* . . .	4	6	7	8	8
nuttige woonruimte in m² *a* t/m *e*	20	34	47	56	64
m² woonruimte per persoon . . .	20	17	15,6	14	12,8

De woonkeuken komt hierin als normale vorm voor. Blijkbaar is deze, noodgedwongen, als niet te vermijden aanvaard; in het *Merkblatt* wordt echter duidelijk op de bezwaren van een dergelijke ruimte gewezen.

Men krijgt de indruk, dat de gewenste minimum-vertrekoppervlakte voor wonen en koken kleiner is dan die, welke in ons land als normaal wordt beschouwd; niet is dit het geval met de slaapvertrekken.

Het *Merkblatt* geeft iets lagere waarden dan die in de tabel; n.l. 7 m² voor een eenpersoons- en 14 m² voor een twee-persoons slaapkamer in plaats van 8 resp. 16 m². In vele Nederlandse bouwverordeningen wordt een minimum-oppervlakte voor het „tweede vertrek" opgegeven van 7 m², in enkele 8, 9 of 10 m², terwijl voor de andere vertrekken een minimum van 4 m² geldt. Hierbij moet worden opgemerkt, dat in onze na-oorlogse volkswoningen bij de oudersslaapkamer veelal gestreefd wordt naar een minimum van ongeveer 10 m², een waarde, die ook voorkomt in de normbladen N 894—895. Of dit voldoende is, wanneer men rekent op twee éénpersoonsbedden (die sterk de voorkeur verdienen boven een tweepersoonsbed, o.a. in verband met het gebruik bij ziekte) en op de mogelijke plaatsing van een wieg of klein kinderbedje, is twijfelachtig. De andere slaapkamers worden doorgaans aanmerkelijk groter uitgevoerd dan de minimum-maat van 4 m² (ook vermeld in N 894—895) en zullen als éénpersoonskamer nagenoeg overeenkomen met de Duitse maatstaf, maar de bedoeling is hier veelal dat zij ook voor twee personen dienst doen. Er kan nog worden gewezen op de door de „Stichting Ratiobouw", in *Bouw* van 13 October 1951, gehouden interessante bespreking, onder de titel: „Woningbouw in Europa, een vergelijkende studie", van een rapport van de E.C.C. Daarin is een tabel opgenomen over de verdeling van de ruimte in gebruikelijke woningtypen in een 14-tal Europese landen. Bij de etagewoning (of bungalow) met twee slaapkamers zou de beschikbare woningruimte in de Nederlandse woning 42 m² zijn tegenover 32 m² in Griekenland en van 44 tot 62 m² in de andere landen. Dat de oppervlakte in Nederland laag is in vergelijking met die in het overgrote deel van de andere landen

[1)] Publicatie no. 23 van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.

hangt, volgens de gegevens in de bedoelde tabel, voornamelijk samen met de in verhouding geringe oppervlakten van de slaapkamers.

Als minimum vrije verdiepinghoogte voor alle vertrekken vermeldt het *Merkblatt* een waarde van 2,40 m; de meeste Nederlandse bouwverordeningen geven op 2,70 m voor de woonvertrekken. Een waarde van 2,40 m is wellicht aanvaardbaar, tenminste wanneer er voldoende „ruimte" is en niet getracht wordt gelijktijdig op vloeroppervlak en verdiepinghoogte te veel te besparen!

Over verwarming wordt opgemerkt, dat in hygiënisch opzicht centrale verwarming de voorkeur verdient, doch om economische redenen voor de volkswoningen niet te realiseren is (evenmin als bij ons); in principe moeten woon- en slaapkamers, keuken en badkamer verwarmd kunnen worden. Uit hygiënisch en economisch oogpunt worden dubbele ramen aanbevolen. In verband met het in het algemeen minder koude klimaat liggen de economische omstandigheden in ons land iets anders, hoewel, naar het mij voorkomt, dubbele beglazing in vele gevallen gemotiveerd zou zijn!

Wat betreft de raamgrootte wordt opgemerkt, dat deze zo moet zijn, dat in de woonvertrekken midden in het vertrek op tafelhoogte de daglichtfactor (de verhouding tussen de horizontale verlichtingssterkte in dat punt en in het vrije veld) minstens 1% moet bedragen. In Nederland wordt door de „Normalisatiecommissie F 4" gewerkt aan de opstelling van een normblad voor dagverlichting, waarbij wordt uitgegaan van de hemelfactor, een geometrische grootheid aan de hand van de bouwtekeningen te bepalen, die aangeeft welk deel van de hemelkoepel uit het meetpunt zichtbaar is. In het algemeen gesproken is de hemelfactor iets kleiner dan de daglichtfactor. Voor zover mij bekend zal in het Nederlandse normblad verschil gemaakt worden tussen woon- en slaapkamers enz.; zeer globaal gesproken zullen de te stellen normen eenzelfde verlichting waarborgen als de Duitse normen.

Tenslotte nog enkele punten van het in hoofdstuk III van het *Merkblatt* behandelde.

Voor het voorkómen van geluidhinder wordt gewezen op het belang van een doelmatige indeling van de woning, mede in verband met de aanleg van waterleidingen e.d., die lawaai kunnen geven.

Aangehaald wordt het Duitse normblad over geluidisolatie; voor luchtgeluidisolatie van muren en vloeren wordt een minimumwaarde van 48 dB opgegeven. Het is bekend dat deze normen herzien worden, waarbij gebruik gemaakt wordt van nieuwere inzichten. De „Normalisatiecommissie F 3" zal in haar concept-normblad waarschijnlijk komen tot een indeling van constructies in klassen op grond van de isolerende eigenschappen, waarbij b.v. de uit het oogpunt van luchtgeluid als „matig" te qualificeren en te accepteren muurconstructies ongeveer gelijkwaardig zullen zijn aan die welke voldoen aan de bestaande Duitse normen. Voor vloeren zullen de te stellen Nederlandse normen iets minder zwaar zijn dan de Duitse.

De Duitse gegevens over warmte-isolatie kunnen vergeleken worden met die, vermeld in het onlangs verschenen ontwerp normblad V 1068 „Thermische eigenschappen van ventilatie voor woningen". Van de Duitse zullen alleen die worden aangehaald, welke gelden voor de klimaatzone met een minimum buitentemperatuur van –10 °C, een temperatuur, die ook voor het grootste deel van Nederland wordt aangehouden.

Voor buitenmuren geeft het *Merkblatt*, uitgaande van de op grond van hygiënische overwegingen verlangde minimum binnenoppervlaktetemperatuur, een maximum K-waarde van 2,2 kcal/m²h °C, waarbij condensatie op het binnenoppervlak wordt vermeden. Of dit laatste ook onder Nederlandse omstandigheden het geval zou zijn, lijkt mij zéér te betwijfelen. In het *Memorandum* wordt voorts nog vermeld, dat uit het oogpunt van warmte-economie een lagere waarde, n.l. van 1,8 kcal/m²h °C aanbeveling verdient.

In V 1068 wordt een verschil gemaakt tussen woonruimten en secundaire ruimten (o.a. slaapkamers), een verschil dat in de Duitse richtlijnen niet voorkomt. Voor muren van deze ruimten wordt een maximum K-waarde resp. gesteld op 1,5 en 1,75 kcal/m²h °C, waarden die duidelijk lager liggen dan de Duitse „hygiënische normen", maar voor de muren van secundaire ruimten practisch overeenkomen met de Duitse „economische" normen.

In verschillende Nederlandse gemeenten staan de huidige bouwverordeningen minder-isolerende constructies toe dan in V 1068 zijn vermeld. Voor muren, die niet op de heersende windrichting zijn gelegen, worden in een aantal gevallen steensmuren toegestaan (K-waarde ca 2,00 kcal/m²h °C), een constructie, die m.i. toch nog minder goed is dan mag worden verlangd.

Voor de daken lopen de Duitse en Nederlandse normen niet ver uiteen, n.l.:

Merkblatt: maximum K = 1,5 kcal/m²h °C;

Memorandum: maximum K = 1,1 kcal/m²h °C (op economische gronden);

V 1068: daken boven woonruimten maximum K = 1,0 kcal/m² °C; boven secundaire ruimten K = 1,5 kcal/m²h °C.

Met bovenstaande opmerkingen over de Duitsche opvattingen ten aanzien van de hygiënische grondslagen bij de woningbouw mag worden volstaan.

De geïnteresseerde lezer vindt in de beide aangehaalde geschriften een zeer lezenswaard overzicht.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

628.3

Verschillende inrichtingen voor het onschadelijk maken van afvalwater van groenten-conserverende bedrijven

In België voorziet men, voor een nabije toekomst, een grotere activiteit op het gebied van de zuivering van afvalwater en de bedrijfsleiders vrezen, dat hun door de Overheid verplichtingen zullen worden opgelegd, die in sommige gevallen onnodig vèr kunnen gaan en die zelfs de bestaansmogelijkheid van hun onderneming zouden kunnen aantasten.

Een weg, om onjuiste Overheidsbeslissingen te voorkomen, is in het hierboven sub. I opgenomen „bericht" uiteengezet. In het, ondervolgende, dat ontleend is aan hetzelfde artikel in het *Bulletin du Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux*, no. 15, 1952 I, toont een uitgewerkt voorbeeld — zij het zeer globaal — tegen welke kosten, in dat geval, verschillende graden van reiniging te bereiken zijn. Het betreft een fabriek, in welke voornamelijk erwten, doch na de betr. campagne ook nog enkele andere groenten, geconserveerd worden. Het gaat om *een seizoenbedrijf*, dat wil zeggen een, dat weinig geschikt is om de aanzienlijke vaste lasten te dragen, die allicht verbonden zijn aan een reiniging-inrichting van het afvalwater.

De auteur heeft het gedachte bedrijf een capaciteit van 3.000.000 kg geconserveerde erwten toegekend, te verwerken in een campagne van 6 weken. In de rest van de oogsttijd zouden nog 2.500.000 kg andere groenten-conserven te verwerken zijn. De behandeling der erwten zou in totaal 100 m³ afvalwater per uur opleveren, met een B.O.D. = 2000; de andere groenten stelden minder hoge eisen aan de installatie.

Alle bewerkingen, die de techniek kent voor het zuiveren van *het stedelijke rioolwater*, zijn voor *het onderwerpelijke geval* in beschouwing genomen. In beide gevallen gaat het om het onschadelijk maken van organisatiestoffen, doch voor het eerstgenoemde kan meer geld worden uitgegeven dan voor het laatstgenoemde.

Verder zij, met het oog op de uitgaven, op te merken, dat een bedrijf, dat, toen het zijn afvalwater niet zuiverde, geen behoefte had om de verschillende soorten er van uit elkaar te houden, als de zuivering wordt ingevoerd, b.v. het water, dat gediend heeft om de blikjes af te koelen, afzonderlijk en buiten de reiniging-inrichting om, naar de rivier zal moeten aflaten.

Nadrukkelijk zij vermeld, dat de hierboven gegeven getallen slechts kunnen dienen ter globale bepaling der gedachten en wel voor onderlinge vergelijking.

Overzicht ter vergelijking.

Soort der zuiver-inrichting	Te bereiken graad van zuivering	Kosten in guldens		Vereiste terrein-oppervlakte
		Aanleg	Exploitatie-kosten per jaar (incl. de kapitaal-kosten)	
A. *De mechanische reiniging*				
A. 1. De zeef- en event. ontzandinrichting	ca 30%	4000 à 8000	gering	gering
A. 2. a. Bezinktank zonder chemicaliën	A.1. en A.2.a. tezamen 30 à 50%	40.000	Zeg 15.000	3 à 4.000 m²
A. 2. b. idem *met* id. (floculeren)	A.1 en A. 2. b. tezamen 62%	56.000	21.000 à 25.000	2.000 m²
B. *Continu-filters*				
B.1. Amerikaans systeem . .	60% van hetgeen resteert na A.1. en A. 2. a.	160.000	30.000 à 34.000	1.500 m² voor de filtertank + 3.000 à 4.000m² voor de slib-droogvelden.
B.2. Engels systeem	99% van hetgeen resteert na A.1. en A. 2. a.	400.000 à 640.000	58.000 à 86.000	8.000 à 10.000 m² voor de filter-tanks + 3.000 à 4.000 m² voor de droogvelden.
C. *Lagoons*	90 à 98% van hetgeen resteert van A.1.	68.000 à 120.000	14.500 à 25.000	7 à 8 ha
D. *Naast zuivering profijt voor de landbouw*				
Bevloeiing met behulp van buizen	gunstig	ca 80.000	20.000	te bevoordelen oppervlakte 20 ha.

Het volgende moge nog als toelichting dienen:

Sub. A. 1. Bij toepassing van roterende filters (met zeer kleine openingen) stijgen de aanlegkosten aanzienlijk, doch dan kan, in sommige gevallen, de bezinktank (A. 2. *a.*) vervallen. Als met de bewerking A. 1. zonder roterend filter genoegen genomen kan worden, heeft men een niet-dure oplossing.

Sub. A. 2. (*a. en b.*) Hier werd op droogvelden voor de slib gerekend. Echter is voor dat, voordelig werkende, onderdeel niet steeds het benodigde terrein beschikbaar.

De auteur acht de resultaten van het uitvlokken met behulp van chemicaliën (sub. A. 2. b.) niet in overeenstemming met de er voor nodige meerdere kosten. Zo het biologische procédé B. zal moeten volgen, zal dat door de toegevoegde chemicaliën geremd worden. De hogere graad van zuivering van A. 2. b. (vergeleken met sub. A. 1.) kan echter een vereiste zijn en is op deze wijze zonder extreme uitgaven te verkrijgen.

Sub. B. De bewerkingen A. 1. en 2.a. moeten aan dit procédé voorafgaan. Bij het Amerikaanse systeem worden de filters zeer veel zwaarder belast dan bij het Engelse (het volume der filtertanks bedraagt er slechts ongeveer $^1/_{10}$ van dat hetwelk de Engelse werkwijze verlangt) en dientengevolge is het effect van B. 1. aanmerkelijk kleiner dan dat van B. 2. Daarenboven dreigt bij B. 1. het gevaar, dat de filters dichtslibben en wel juist ten tijde van de erwten-campagne; bij B. 2. is zulks niet het geval. Het systeem B. 2. is echter vanwege de hoge kosten voor het conserveer-bedrijf in België geheel onmogelijk, maar ook B. 1. is op deze grond voor de meeste gevallen weinig aantrekkelijk. Dat B. 2. in Engeland wel bruikbaar is, is te danken aan de omstandigheid, dat de daar gevestigde conservenfabrieken het gehele jaar doorwerken, zodat de algemene kosten over een veel grotere productie kunnen worden omgeslagen.

Sub. C. Dit stelsel wordt in de U.S.A. in de conservenindustrie veel toegepast. Een „lagoon" is een ruime, onbemetselde vijver van 1 à 1½ m diepte; de aanwezigheid van goedkope terreinen is dus een vereiste. Het afvalwater wordt er in verzameld, blijft er *enige maanden* in (het is niet de bedoeling, dat het in de grond dringt) en de organische stoffen, die het bevat, komen tot rotting. Ze worden afgebroken, doch het proces is verre van stankvrij. Om de bacteriologische werkingen te bevorderen, worden nuttige bacteriën geplant en worden grote hoeveelheden natrium-nitraat toegevoegd. Ook wordt de *pH* geregeld. Over het algemeen zijn deze „lagoons" niet stankvrij en allicht zijn ze een hinder voor de omgeving. Men kan echter een grote mate van zuivering ermee bereiken zonder extreme kosten.

Sub. D. De voor deze werkwijze gegeven getallen zijn de auteur verstrekt door de *Conserverie Talpe* (België), die zeer tevreden is over de in 1950 en 1951 proefsgewijze verkregen resultaten. De te bevloeien bouwgronden werden in eigen beheer bebouwd en liggen dicht bij de fabriek. Streng toezicht werd uitgeoefend om bacteriële besmetting van de aanplant te voorkomen.

Ook werd door de auteur nog vermeld, dat de zuivering met behulp van geactiveerd slib, vanwege de kosten, hier niet in aanmerking kon komen, evenmin als de methode van infiltratie naar de ondergrond (een werkwijze, die ook al niet stankvrij is), waarvoor zeer poreuze gronden in de nabijheid van de fabriek aanwezig zouden moeten zijn.

Zo de mogelijkheid bestaat, kan het aflaten van het onbehandelde fabrieckswater naar een stedelijk riool (ook bovenstrooms van een reiniging-inrichting) een zeer goede oplossing geven, doch de voor- en nadelen vielen buiten het kader der hier weergegeven analyse.

Dit laatste is eveneens het geval bij de door de auteur in het kort beschouwde mogelijkheid, om uit het aflaatwater van de kookketels, dat veel koolhydraten (bronnen van stankvorming) bevat, voor consumptie geschikte bij-producten te fabriceren, waardoor allicht mede de schadelijkheid van het afvalwater geheel of grotendeels tot het accepteerbare gereduceerd zou kunnen worden.

A. A. M.

Inhoud GEZONDHEIDSTECHNIEK 12: Een nieuwe werkwijze voor het regenereren van de contactmassa van ontijzeringsinstallaties bij de drinkwaterbereiding, door ir M. J. Stoel Feuerstein. Enkele opmerkingen over hygiënische woning-normen in West-Duitsland, door ir D. van Zuilen. — Korte Technische Berichten: Verschillende inrichtingen voor het onschadelijk maken van afvalwater van groenten-conserverende bedrijven.

Romeinse olielampjes

zullen ongetwijfeld wel aan hun doel beantwoord hebben, zij pasten immers in het kader van hun tijd. Dit kan van vele verlichtingsinstallaties in onze moderne tijd, waarin de verlichtingstechniek met enorme schreden vooruit gegaan is, niet worden gezegd. Er zijn nog talrijke bedrijven waar men onder ongunstige omstandigheden werkt, omdat de verlichting verouderd is en niet aan haar doel beantwoordt.
Onze lichttechnische adviseurs zullen U gaarne vrijblijvend adviseren.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VENTILATOREN - **AXIAAL** met verliesvrije regeling
RADIAAL tot zeer groot vermogen

met hoog rendement

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

I. B. I. V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

RT

Directeur van een middelgrote industrie (175 man personeel), die in verband met expansie van het bedrijf veel buitenlands vertoeft, zoekt

NAASTE MEDEWERKER

Gedacht wordt aan een persoonlijkheid (b.v. ingenieur) met een grote technische en organisatorische interesse, wiens taak het zal zijn het werk van de staf te organiseren en te coördineren.

Uitvoerige sollicitaties, voorzien van een recente photo en gegevens bevattende omtrent leeftijd, levensloop, referenties en laatstgenoten salaris, te richten onder No. 5101 aan Advertentie-Bureau „ReclaTechnica", Singel 512 Amsterdam. — Discretie verzekerd.

Standard

Standard Electric

's GRAVENHAGE

vraagt voor spoedige indiensttreding een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

voor haar Octrooiafdeling.

Vereisten: Grondige kennis der moderne talen; leeftijd tot 35 jaar. Ervaring op octrooigebied strekt tot aanbeveling. Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Directie SCHELDESTRAAT 160—162.

VAN DER HEEM N.V.

DEN HAAG

zoekt

Electrotechnisch Ingenieur

voor ontwikkelingswerk aan radio-telecommunicatie-apparatuur.

Leeftijd: 25 tot 30 jaar.

Uitsluitend schriftelijke sollicitaties (niet met ballpoint geschreven) waarin uitvoerige inlichtingen over opleiding en dergelijke, onder bijvoeging van een recente pasfoto te zenden aan Afdeling Arbeid van Van der Heem N.V. — Postbus 1060 — Den Haag.

N.V. SPANJAARD, BORNE
vraagt een
CHEMICUS of PHYSICUS
(Dr, Drs of Ir)
die belast zal worden met researchwerk op Spin- en Weeftechnisch gebied.
Schriftelijke sollicitaties voor 18 Oct. te richten aan de Personeels-Afdeling.

N.V. HANDELSVENNOOTSCHAP v/h MAINTZ & Co.
vraagt voor de tot haar concern behorende electriciteitmaatschappijen in Indonesië
ENKELE ELECTROT. INGENIEURS
(met hogeschool opl.)
Zowel aan juist afgestudeerden als aan ingenieurs met een kleiner of groter aantal praktijkjaren, kan een passende werkkring worden aangeboden.
Uitzending desgewenst volgens kort-verband-regeling (3-jarig contract).
Uitvoerige schriftelijke sollicitaties met pasfoto te zenden aan de Directie, Keizersgracht 369, Amsterdam-C.

De N.V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen te Arnhem,
zoekt voor werk in haar **Hoogspanningslaboratorium** een jong
ELECTROTECHNISCH INGENIEUR
Sollicitatiebrieven met volledige levensbeschrijving te richten aan de Directie der N.V. KEMA, Utrechtseweg 210, Arnhem.

Grote industriële onderneming met bijna 2000 werknemers zoekt voor de leiding van haar omvangrijke technische dienst, omvattende de technische werkplaatsen, het onderhoud en de uitbreiding van het machinepark, stoom-, water- en electriciteits-installaties, autopark enz.

een bekwaam

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

tevens beschikkende over een grondige kennis der electrotechniek.

Sollicitanten moeten meerjarige ervaring hebben in een soortgelijke functie en tevens in staat zijn de leiding op zich te nemen van de administratieve organisatie van deze dienst, zoals planning, werkvoorbereiding, begroting enz.

Maximum leeftijd ± 40 jaar.
Woning beschikbaar.
Pensioenregeling aanwezig.

Uitvoerig eigenhandig geschreven sollicitaties met vermelding van volledige levensloop en godsdienst en onder bijvoeging van recente pasfoto te zenden onder nr. 1008 aan de uitgever van dit blad.

TE KOOP:

draaistroom-shunt-collectormotoren, geventileerd gesloten, met rollagers, fabrikaat Brown Boveri, voor 220/380 Volt, 50 per. in staat van nieuw.
1 st. type PNDa 248, 25/12,5 PK, 950/475 omw/min.
1 st. type PNDa 268, 80/30 PK, 1050/350 omw./min.
4 stuks gebruikte transformatoren, fabrikaat Smit, Nijmegen, elk 200 kVA, 10000/380/220 Volt, schakeling C 5, kortsluitspanning 326 Volt, met olievulling.

ELECTROMOTORENBEDRIJF „E L M A" N.V.,
Postbus 6 — De Bilt — Tel. Utrecht 28408

KOOPMAN & Co.

Technische Handel-Maatschappij N.V.
Amsterdam

zoekt voor haar verkooporganisatie een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

met commerciële aanleg en ervaring. Leeftijd ca. 30 jaar. Bereidheid tot eventuele uitzending naar Indonesië strekt tot aanbeveling.

Uitsluitend schriftelijke sollicitaties, met pasfoto, aan het Kantoor der Vennootschap, Gebouw ATLANTA, Stadhouderskade 6, Amsterdam.

Onlangs is verschenen:

COMPENDIUM DER KRISTALKUNDE

DOOR

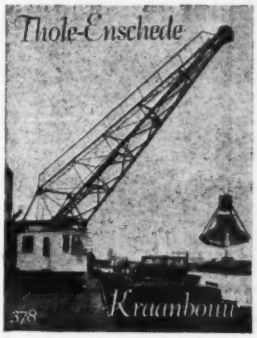
DR W. F. DE JONG m.i.
LECTOR AAN DE TECHN. HOGESCHOOL TE DELFT
MET MEDEWERKING VAN
DR J. BOUMAN

XII + 260 blz., met 208 figuren
Prijs *f* 16.50 geb.

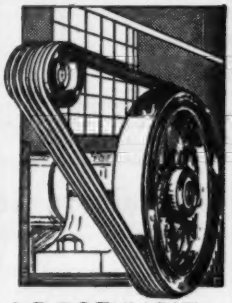
Dit werk is van belang voor physici, chemici en metaalkundigen en is ook geschikt voor gebruik als repertorium bij de propaedeuse door vele categorieën studenten.

In de boekhandel verkrijgbaar

Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij
Utrecht



V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM – ROTTERDAM

WERKSPOOR

MACHINEFABRIEK TE AMSTERDAM

vraagt voor haar constructiebureau bruggenbouw en staalconstructies een

jonge civiel-ingenieur

Schr. soll. aan het Secretariaat, Oostenburgermiddenstraat 62, Amsterdam-C.

IN HOUTWARENFABRIEK
gelegen in het centrum van het land wordt gevraagd:

TECHNISCH BEDRIJFSLEIDER

bij voorkeur

INGENIEUR

Geboden wordt:

Een levenspositie, ruim salaris, goede vooruitzichten, huisvestingsmogelijkheid

Vereisten zijn:

Goede theoretische en practische vorming, volledige bekendheid met de moderne methoden der houtwarenfabricage, ruime ervaring op dit gebied en leiding kunnen geven aan ± 125 man hoger en lager personeel.

Alleen aan brieven, waaruit blijkt, dat sollicitant aan de gestelde eisen voldoet, zal aandacht worden besteed.

Brieven binnen 14 dagen onder No. 1009 aan de Uitgever van dit blad.

CPD

De **Octrooiraad te 's-Gravenhage** vraagt

twee PHYSICI

(doctorandus of ingenieur, waarvan bij voorkeur een met belangstelling voor kristalchemie en een met belangstelling voor hoogfrequenttechniek).

en

PHYSICO-CHEMICUS

(doctorandus of ingenieur).

Aanstelling in de rang van adjunct-ingenieur, ingenieur of ingenieur 1e klasse.
Sollicitaties onder motto D/Octro 50 te richten aan

CENTRALE PERSONEELSDIENST BEZUIDENHOUT 15 DEN HAAG

Middelbare Technische School

Dongestraat — Amsterdam-Zuid — Telefoon 26221

Gevraagd voor de afdeling Mechanische Technologie: Werktuigbouwkunde een

LERAAR Werktuigbouwkunde w.i.

29 lesuren per week. Salaris *f* 408.— — *f* 747.— per maand.
Sollicitaties bij de Directeur: L. Koerts.

C. van der GIESSEN & ZONEN'S SCHEEPSWERVEN N.V.
KRIMPEN a/d IJSSEL
vragen voor spoedige indiensttreding een

BEDRIJFSINGENIEUR

met enige jaren bedrijfservaring. Diploma T.H. te Delft strekt tot aanbeveling doch wordt niet geëist.
Schriftelijke, eigenhandig geschreven sollicitaties tezamen met twee goed gelijkende foto's en uitvoerige beschrijving van levensloop, genoten opleiding en vervulde betrekkingen worden ingewacht tot uiterlijk 18 October aan bovengenoemd adres.

Sollicitanten moeten bereid zijn, zich aan een psychotechnisch onderzoek te onderwerpen.

Fokker

DE N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

vraagt een

BEDRIJFSINGENIEUR

Eisen: A. Opleiding Delft v.i., w.i. of s.i.
B. Enige jaren ervaring in een groot productiebedrijf.
C. Leeftijd tot ca. 35 jaar.

Eigenhandig geschreven brieven vergezeld van recente pastoto te richten aan de Afdeling Personeelszaken.

SCHIPHOL-ZUID-AMSTERDAM

METALLISEREN
ZANDSTRALEN

H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800-65 825 **Schiedam**

TIJDSCHAKELAARS
Programmaschakelaar

Delftsche-Electro-Technische-Apparaten-Fabriek
TEL. 4084 - DELFT - de Vlouw 27

BOILER SCALER

Survey - Degassing - Boiler Cleaning - Cementing - Cleaning from rust - Plainting etc.
Office:
CLEMENSSTRAAT 52 — ROTTERDAM-ZUID
TELEPHONE 71521—67227
Modern Furnished Business • Specialized Staff
First-class References.

MÉER DAN 1001

VORMEN VOOR RUBBER- EN EBONIETARTIKELEN HEEFT HELVOET REEDS VOOR U BESCHIKBAAR! VORMEN VOOR NIEUWE MODELLEN WORDEN ACCURAAT EN SNEL IN ONZE EIGEN VORMMAKERIJ VERVAARDIGD.

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

RUBBERFABRIEK „HELVOET" N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

LANGLEY Alloy VALVES

VOOR BIJZONDER AGGRESSIEVE MEDIA

Hidurax, Hidurit, Monel, Nikkel, Inconel, R-alliages.
4 R of 5 R voor zoutzuur en phorphorzuur onder alle omstandigheden.
Stel U volledig op de hoogte van de toepassingsmogelijkheden der Langley-legeringen in Uw bedrijf. Ook de constructie der Langley Y-typestroomlijnafsluiters is het meest moderne op dit gebied.

Op de VOCHEMA-SHOW in de AHOY-Hallen te Rotterdam exposeren wij een uitgebreide collectie in onze stand no. 39 bij de congreszaal (21 t/m 29 October).

Vertegenwoordigers voor Nederland:

A. BRUYAUX N.V.

SINGEL 374 — TELEFOON 30559—30051
AMSTERDAM-C — BRUSSEL — PARIJS

alleenvertegenwoordiging H. E. OVING JR'S IJZER-EN STAALHANDEL N. V.
Amsterdam · Rotterdam · Groningen

Güldner Diesel-electr. aggregaten
Dieselmotoren v. winches
Scheepsdiesel-units voor reddingboten

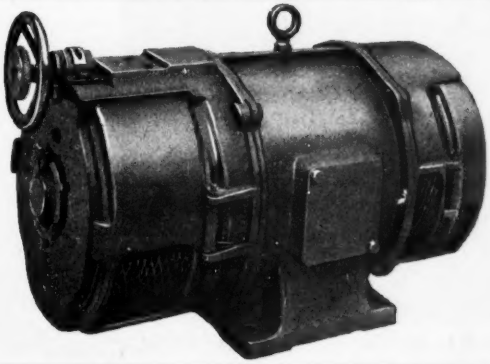
THERMOKRACHT - ROTTERDAM
KATENDRECHTSESTRAAT 28 — TELEFOON 76194
Ook voor reparatie en onderdelen

SPUIT- EN COQUILLEGIETWERK
Uitsluitend van 1e kwaliteit Non-Ferro-metalen
CALKASEM
Jan Alsweg 10-19
BEVERWIJK
Telefoon 4171

Het adres voor beter gietwerk
Capaciteit vrij voor massa coquille gietwerk

B. F. HANNENBERG
ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
voor
Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties
reparatie • onderhoud
HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

Groenevelt's Compressoren N.V.
capaciteiten van 4—45 M³/ uur **effectief**
werkdruk van 8—30 atmosfeer.
DIEREN — MIDDELHOVENSTRAAT 7 — HOLLAND
ALS U DAAR DE LUCHT VAN KRIJGT...!



REYROLLE HEBBURN
Draaistroom-collector-motoren
voor kleine en grote vermogens

Regelbereiken van 1:3 tot 1:20
Lage moderne constructie
Korte levertijden

MECHANELECTRO, Troelstrastraat 79, Hengelo (O.)

Lassen en bewerken van roestvrij staal

Plaatwerk

Apparatenbouw

VELUWSCHE MACHINE-INDUSTRIE EPE

VMEPE

Precisiewerk

Lichtmetaalconstructies

Algemene machinebouw

J.E. STORK

RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF

DEN HAAG

JUNOSTRAAT 35 • TELEFOON 772223

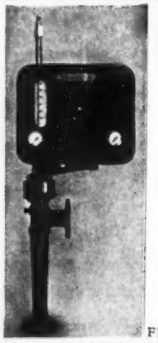


FIG. 52-OK.

DE NIEUWE, PAKKINGLOZE FISCHER & PORTER FIG. 52 FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen.

meetbuis tevens meterhuis.

Uitvoerings-mogelijkheden:

a. aflezing boven op meter
b. aflezing + registratie + totalisatie ter plaatse
c. aflezing ter plaatse + zender voor overbrenging op afstand.
(Zie ill.)

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL

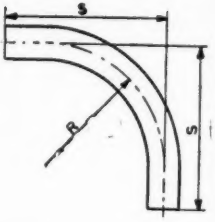
Regentesselaan 26 - 's-Gravenhage
Tel. K 1700—336597

Hogedruk N.V.

PUTTEN (Gld) Tel. 369

•

Warm gebogen ndl. stalen bochten



R = 4 × d

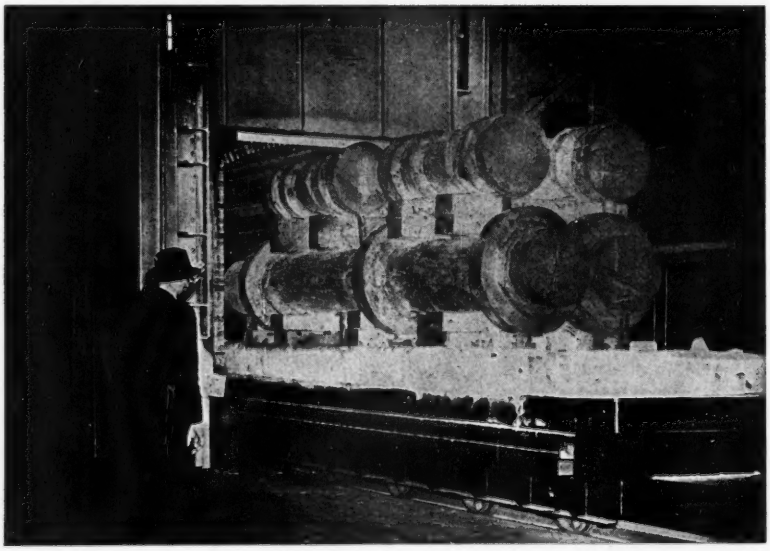
Levering uit voorraad of korte termijn.

Pijpafm.	R	S	Gew.	Pijpafm.	R	S	Gew.
51½ × 57	200	250	1,50	150 × 159	600	750	21,40
82½ × 89	320	400	4,60	204 × 216	800	1000	51,50
100½ × 108	400	500	8	303 × 318	1200	1500	142,60
125 × 133	500	625	13,20	400 × 419	1600	2000	318

Prijzen afwijkende maten R en/of S op aanvraag.

Tevens ruim gesorteerd in **Voorlasflenzen** en **Hamburgerlasbochten: 3 S.**

DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.



„Het normaliseren van zware smeedstukken in een electro-oven van 2300 KVA."

N.V. Algemeene Verzekering Mij
„Providentia" Anno 1897
Afdeling: Machinebreukverzekering
Herengracht 124-128 — AMSTERDAM — Telef. 40970-48259

Uw machines zijn een kostbaar bezit
•
Reparatiekosten duur
•
Laat „Providentia" Uw schaden dragen

ELINC

INDUSTRIE-OVENS

Gloeiovens
Hardingsovens
Droogovens
Kroesovens
Mofflelovens
Emailleerovens
Zoutbadovens
Carousselovens
Glasovens
enz. enz.

2198 afgeleverde ovens (stand op 1-2-52) zijn een bewijs van de deugdelijkheid en logische opbouw.

MAATSCHAPPIJ TOT VOORTZETTING VAN
TECHNISCH BUREAU IR. F. DUBBELMAN
EEFDE (Gld.) TEL. 2354 (ZUTPHEN)

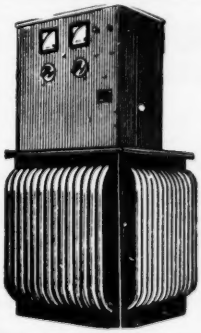
WERI

Universele Klauwplaten

Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149



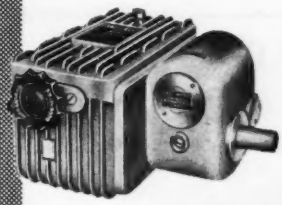
GELIJKRICHTERS
voor de Industrie
★
RADIO JESSE
Electro-Apparatenfabriek

Kantoor: Rijnsburgerweg 35
Fabriek: Ververstraat 8

Leiden, Tel. 20380 - 24366

BERNET
VOOR
aandrijvingen

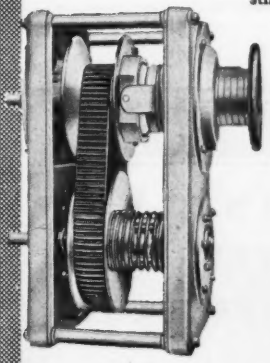
Geef Uw machines het juiste toerental. Het is nodig voor Uw product, het is goed voor Uw beurs.



Variospeed met enkele wormreductie; secondaire as traploos regelbaar tussen 10 en 60 omw/min

VARIOSPEED, traploze toerenregelaars, geheel gesloten apparaten voor ½, 1 en 1½ pk, zeer accurate regeling.

VAREO traploze toerenregelaars voor 1½-50 pk. Instelbaar bij stilstand op minimum aanvangstoerental. Regelbereik max. 1:6.



VAREO regelbare aandrijvingen met verstelbare motorpulley, tot 20 pk, regelbereik 1:2 tot 1:3.

BERNET levert ook tandwielkasten, tandwielen en rondsels, elastische- en slipkoppelingen, V-snaren en V-snaarschijven

Variatoren, V-snaren en V-snaarschijven uit voorraad leverbaar.

WB

W. BERNET & CO. N.V.
Grasweg 39-40 Amsterdam-N. - Tel. 60841 (7 lijnen)

MASSA DRAAI- EN STAMPWERK

- Automatendraai-
- Boor-
- Frais-
- Tap-
- Schaaf-
- Slijpwerk

- Stempels
- Boutjes
- Moeren
- Draadeinden
- Stekkerpennen
- Onderdelen volgens model of tekening

Technische Metaalproducten
Binnenhavenstraat 12
HENGELO (O).
Telef. K 5400 - 2175-4916

DE BOER

BELGOCHIMIE S.A. GENT

Kantoor Amsterdam
Paulus Potterstraat 4 - Amsterdam-Z.
Telefoon 22736-99511-23239

Produceert:

- BRONS
- GEELKOPER
- ROODKOPER
- MAAGDELIJK LOOD

Koopt: BRONSAFVALLEN

N.V. MACHINEFABRIEK
v/h H. J. KOOPMAN

opgericht 1873

Machinefabriek
Ketelmakerij
Scheepsbouw

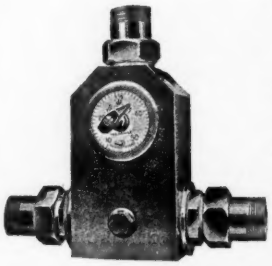
Telefoon 5041 en 5042 **DORDRECHT**

N.V. LITOGRAFISCHE METAALLOONDRUKKERIJ EN VERNISINRICHTING
v/h Fa. PAAUW & Zoon

HOGE RIJNDIJK 272 — TEL. 21552 — LEIDEN

- Anodische oxydatie en kleuring van aluminium
- Vervaardiging van merkplaatjes
- Tabellen en schema's voor machines en electrische apparaturen
- De enige bandinstallatie in Nederland
- Continuebedrijf
- Profielen tot 6 meter
- Amerikaanse en Zwitserse patenten

THERMOSTATISCHE MENGBATTERIJ
„Le Cybèle"



- Door draaiing van de wijzer verkrijgt men elke gewenste temperatuur tussen 10 en 50°
- Automatische menging van koud en warm water
- Verbranden onmogelijk
- Besparing van calorieën
- Kranen- en buizenbesparing.

Te leveren in de maten ½" tot 150 mm.

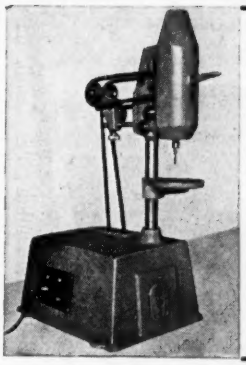
Vraagt vrijblijvend inlichtingen

Alleenvertegenwoordigers:

N.V. IJzerhandel Gebr. van Campen

NIJMEGEN — AREND NOORDUYNSTRAAT 3-7
TELEFOON: (K 8800) 20441 — 10 LIJNEN

Filiaal:
EINDHOVEN — ZWEMBADWEG 12 — TEL. (K 4900) 3796



TAPMACHINES

•

8 mm messing
6 mm automatenstaal
zeer geschikt
voor
massa-tapwerk

•

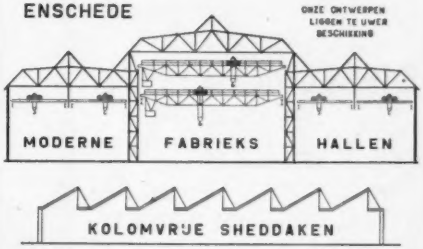
Nadere bijzonderheden bij de fabrikant:

B. JOCKER, ROTTERDAM
Kralingsche weg 264 - 1
Tel. 22077

RÖRINK & VAN DEN BROEK
CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

ENSCHEDE

ONZE ONTWERPEN LIGGEN TE UWER BESCHIKKING



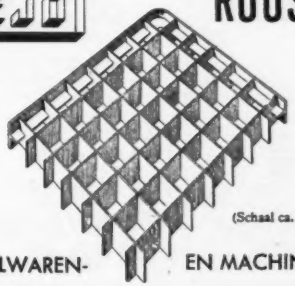
KÄMPER
SCHEEPSDIESELMOTOREN TOT 150 PK

- *Solide*
- *Goedkope aanschaffing*
- *Eenvoudige bouw*
- *Besparing*
- *Vlotte levering*

IMPORTEUR VOOR NEDERLAND
N.V. MAATSCHAPPIJ TOT VERKOOP VAN DIESELMOTOREN
VLEUTENSEVAART 10, UTRECHT. TELEF. 21180

DEJO

ROOSTERS



(Schaal ca. 1:2,25)

METAALWAREN- EN MACHINEFABRIEK

M. C. DE JONGE - SMILDE - TEL. 125

SIMMONDS

zelfborgende moeren

FIBER
De zelfborgende moer met de fiber kraag. De van „Ouds" bekende en meest toegepaste.

NYLOC
Met Nylon kraag, zuur- en vochtbestendig, groter herstelvermogen, geschikt tot ruim 200°C en minus 60°

PINNACLE
De „geheel metalen borgmoer" voor zeer hoge temperaturen en speciale eisen.

„Fiber" en „Nyloc" thans
NEDERLANDS FABRIKAAT
en producten van de
SIMMONDS MIJ. N.V.
AMSTERDAM-W

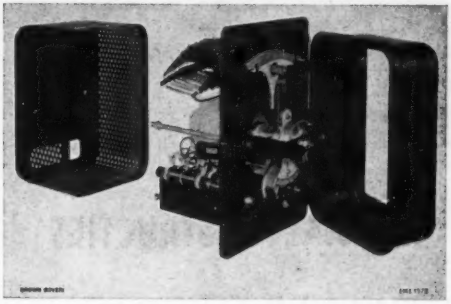
Verkoopkantoor voor Nederland
c.v. **P. L. W. DE RIDDER & Co.**
Vliegtuigstraat 10-14
Telefoon 122361 en 86184
Amsterdam West.

Een

BROWN BOVERI

Snelregelaar

voor ELK regelprobleem



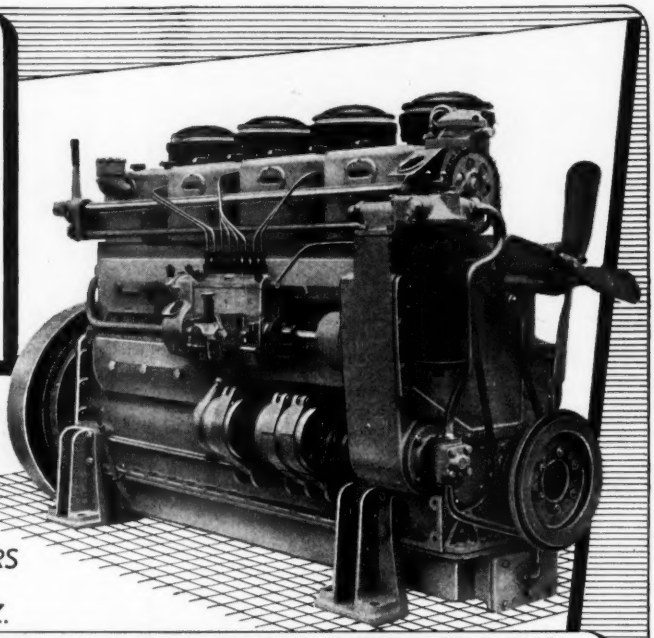
VOOR NORMALE SPANNINGSREGELAARS
KORTE LEVERTIJDEN

N.V. E. M. ELECTROSTOOM
POSTBUS 301 — ROTTERDAM — TELEFOON 82720

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:
COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

THE KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Vertegenwoordiger voor Indonesië: **Gebr. van SWAAY.**

Shed overkapping

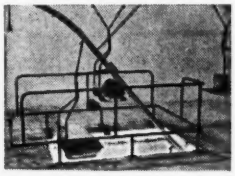
STAALCONSTRUCTIES

N.V. HOLLANDSCHE
CONSTRUCTIE WERKPLAATSEN

HCW

TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

ARO



TRANSPORTINSTALLATIES

MECHANISCH

en

PNEUMATISCH

levert:

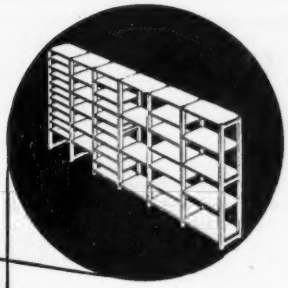
N.V. Ingenieursbureau „ARO"

Coolhaven 238 Telefoon 52.476

Rotterdam

Vraagt vrijblijvende offerte of bezoek.

BRUYNZEEL montarek



slechts **3** soorten onderdelen:

draagjukken
legplanken
draagbeugels

de planken zijn om de 5 cm onafhankelijk van elkaar verstelbaar

zonder gebruik van gereedschappen monteer- demonteer- en verplaatsbaar

zonder extra kosten is op ieder moment elk magazijn voor iedere behoefte radicaal te wijzigen

verscheidene standaardmaten onbeperkt verleng- combineer- en verwisselbaar

vraag voor uw opberg- opslag- of bewaarproblemen advies aan de afdeling montarekken van

bruynzeel schaverij n.v. zaandam tel. k 2980 2001

Als U een GRASSO-luchtcompressor koopt...

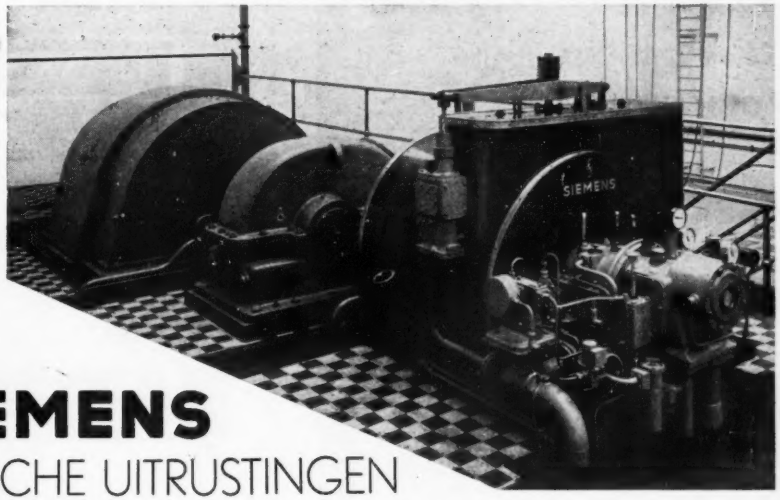
... ontvangt U meer dan een machine. U ontvangt ook de service van een, groot, modern bedrijf, met een jarenlange ervaring op compressoren-gebied. Onze perslucht-specialisten, mannen met routine en liefde voor hun vak, staan tot Uw beschikking, zonder dat het U tot iets verplicht.

GEEN RISICO..... DUS GRASSO!

GRASSO's

MACHINEFABRIEKEN N.V. 'S-HERTOGENBOSCH

1200 kW tegendrukaggregaat met tandwieloverbrenging opgesteld in een Nederlandse textielfabriek.



SIEMENS

ELECTRISCHE UITRUSTINGEN

voor de industrie

o.a. leveren wij:

TURBO-GENERATOREN, SCHAKELINSTALLATIES voor hoog- en laagspanning
TRANSFORMATOREN, MOTOREN en POMPEN, ook in speciale uitvoeringen.

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V. - RIJNSTRAAT 24 - 's GRAVENHAGE - TELEFOON 72 38 10

METAALDRAAIERIJ
J. J. SCHÜTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaiwerk tot 52 m.M. ø.
Automaatdraaiwerk tot 42 m.M. ø.
Normaaldraaiwerk tot 2 M.

Boren en hohnen van cilinders.

Modelmakerij - Draaierij
Metalen Modellen - Coquille's

Fa Pl. van der HOEVEN
Tel. 69743 - 66606 Schiedam

In- en Verkoop
BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN
en Residuen
FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG

Kantoor: Daguerrestraat 119 ..... Tel. 390154
Reitzstraat 215 ..... Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127 ..... Tel. 336925
Binckhorstlaan 173 ..... Tel. 772049

Küppersbusch
INDUSTRIEBRANDERS voor stadsgas, propaan, butaan, methaan — Met en zonder druklucht.
SOLDEERPISTOLEN. Alle afmetingen.
„CALOR"-OLIEBRANDERS.
Vraagt Prospectus.
HAMI, MOREELSELAAN 31 — UTRECHT — TEL. 12047

VOOR DE OPLOSSING VAN UW TRILLING- EN GELUIDSPROBLEMEN
CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"
• *BUFFERS* • *W-ELEMENTEN* • *RINGELEMENTEN* • *VRAAGT PROSPECTUS*
• *RAILS* • *U-ELEMENTEN* • *STOOTLIJSTEN*
BERGMANN - ROTTERDAM
Tel: K 1800-29502* — ALLEENVERTEGENWOORDIGERS — GOUDSESINGEL 76/80 (Industriegebouw)

GEWAPEND ASBEST CEMENT
„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

„VISNO"
Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting
Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986
Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — Transporteurs — Zandstraal cabins.

Thermische regel- en contrôle-apparaten

Bakoven-, Ketel-, Boiler-, Kamer- en Schoorsteenthermostaten.
Motorventielen in iedere uitvoering.
Regelapparatuur voor oliestookinrichtingen
Schakelklokken enz.
LANDIS & GYR
Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:
Ingenieursbureau **Ir. P. J. Plaisier.** Tel. 776794/95/96
Nassau Zuilensteinstraat 13-15, Den Haag.
In 2674

N.V. MACHINEFABRIEK
FRANS SMULDERS
CROESELAAN 20 UTRECHT

Verwarmingsketels
(water- en stoomketels)

voor:
SANATORIA
ZIEKENHUIZEN
GEBOUWEN-COMPLEXEN
ENZ.

★

Inkoop van alle oude metalen
Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)
Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083
GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

SPUITGIETERIJ BLEI
LIMMEN (N.H.) - RIJKSWEG 75-81 TEL. 319 (K 2205)
Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

Looden en Verloode Apparaten
Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. ROTTERDAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093
Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

POSTBUS 263 TELEFOON 9932
HEKWERK-INDUSTRIE
DIR. F. RUIGROK EINDHOVEN

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING
„ALBOUW" BREDA
Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

2

win een goed advies
„voor het slijpen van SUPER High Speed-gereedschap"
De NORTON slijpschijf, 32-ALUNDUM, van de juiste diameter, korrelgrootte, hardheid, binding en profiel is onmisbaar.

wij zijn de specialisten voor Uw slijpproblemen.
SLIJPSCHIJVEN - SLIJPSEGMENTEN
STIFTSLIJPSTEENTJES
DIAMANTSLIJPSCHIJVEN
NORBIDE STICKS - INDIA OLIESTENEN
N.V. V/H VAN DUYL'S MACHINEHANDEL
VAN VOLLENHOVENSTRAAT 21
ROTTERDAM - (K 1800) 22487-24259

ISOLATOREN VOOR
BOVENGRONDSE
HOOGSPANNINGSNETTEN
ELECTRISCHE
APPARATEN
EN
SCHAKEL-
INRICHTINGEN

ROSENTHAL-ISOLATOREN
G.m.b.H.
SELB - BAYERN
Vertegenwoordigd door:
TECHN. HANDELSKANTOOR LLOYD
Schellinglaan 5, VOORBURG, Tel. 779201

N.V. ANKER- EN KETTINGFABRIEK

„SCHIEDAM"

★

BUITENHAVENWEG 94 - TEL. 69141 - SCHIEDAM

TECHNISCH TEKEN BUREAU

v/h KEIJNES

Machine- en Apparatenbouw
Pijpleidingen

★

AMSTERDAM — TEL. 32798 (3 lijnen)
ROKIN 84

★

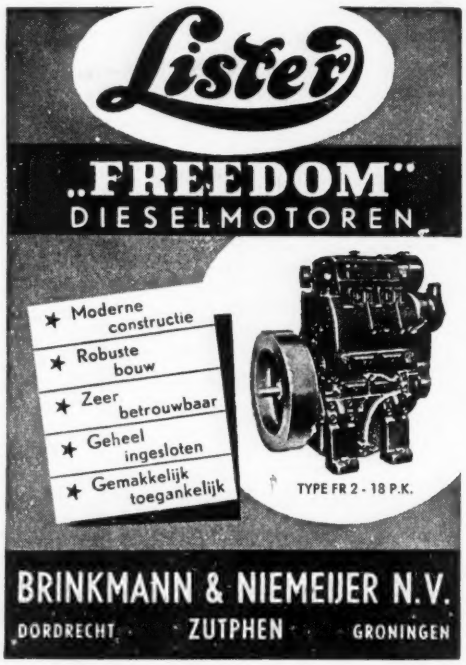
Land- en Scheepsinstallaties

VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.

BEVERWIJK

BAGGERWERKEN • BETONWERKEN • GRONDWERKEN

in binnen- en buitenland



METALEN

TRANSPORTBANDEN

voor:

transport
sorteren
drogen
koelen
bakken
gloeien enz.

40 JAAR

N.V. METAALGAAS „TWENTE"

HENGELO (O.) – TELEFOON 3232

KEURING VAN HET RIJKSSTOOMWEZEN ?

Uw **Stoomketel** wordt door onze mensen in een minimum van tijd ontmanteld en weer opnieuw bemetseld.

FIRMA J. J. DERWORT - DELFT

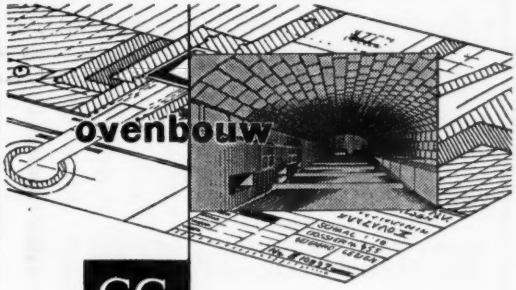
C. FOCKSTRAAT 89 TELEFOON 649 en 896

Uitvoerders van isolatiewerken en ketelbemetselingen.

WIJN & DEKKER's BOUWBEDRIJF N.V.

★ MASSAWONINGBOUW
★ UTILITEITSBOUW
★ BETONBOUW

KANTOOR: GRONINGEN
Dr. C. Hofst. de Grootkade 47
Telefoon 25972



ontwerpt en bouwt

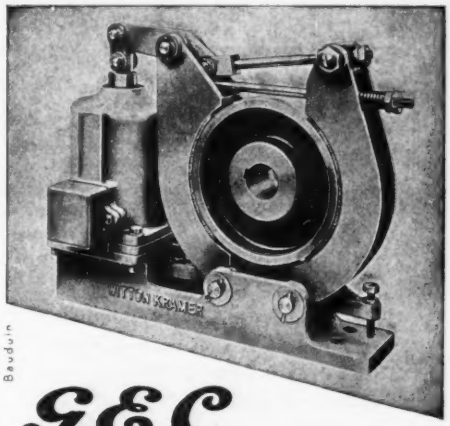
1 ovens voor alle industriële doeleinden

2 bemetselingen voor stoomketels, economisers en oververhitters

3 vuurhaarden (ook bij waterkoeling)

4 Zuurvaste bekledingen.

CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen



G.E.C.

Witton-Kramer *electrisch bediende remmen en remhefmagneten.*

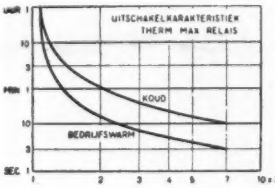
THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEFOON 554486

KLEIN EN... *feilloos*

DKT 10



3-polige motorbeveiligingsschakelaar met relais, instelbaar tot 1,6-voudige stroomwaarde.

De constante qualiteit van het gebruikte bimetaal waarborgt bedrijfszekerheid onder alle omstandigheden.

Contacten van zuiver zilver, met tweevoudige onderbreking per phase.

even goed en belangrijk goedkoper dan buitenlands fabrikaat!

Beuduin

N.V. ELECTRISCHE APPARATENFABRIEK

v/h Van Wijk & Visser

GELDERMALSEN TEL. K 3455 · 344

KOPER- EN METAALGIETERIJ

LEO TOUW

TETERINGSEDIJK 167

BREDA TEL. 8701

WETTIG GEDEPONEERD

GERECHTIGD TOT HET VOEREN VAN HET WETTIG GEDEPONEERDE MERK

Uw adres voor

BRONSGIETWERK

in elke gewenste legering. Ook alle soorten

ALUMINIUM GIETWERKEN

Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"

v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN

Werven BOLNES en PAPENDRECHT

Reparatie en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal

Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

inbouw en revisie van motoren

Telefoon: Rotterdam 71354 en 77355.

DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

CUPOLOVENS
KROESOVENS
VLAMOVENS
AANWARMOVENS
SMEEDOVENS
SPANTOVENS
GLOEIOVENS
HARDINGSOVENS
VERZINKOVENS
EMAILLEEROVENS
KERNDROOGOVENS
VORMDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS
TRANSP. DROGERS

INDUSTRIE - OVENBOUW RENIRIE & CO

CUYK a.d. MAAS

---

v. d. Boon's Aannemings- en Bergingsbedrijf

Tel. 118014

Haagweg 203 - Rijswijk (Z.H.)

HET aangewezen adres voor hulp van Waterbouwkundige Aannemers.

Onder water afbranden van Stalen Damwand.

Opruimen met springstof.

★

SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS • GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.
NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

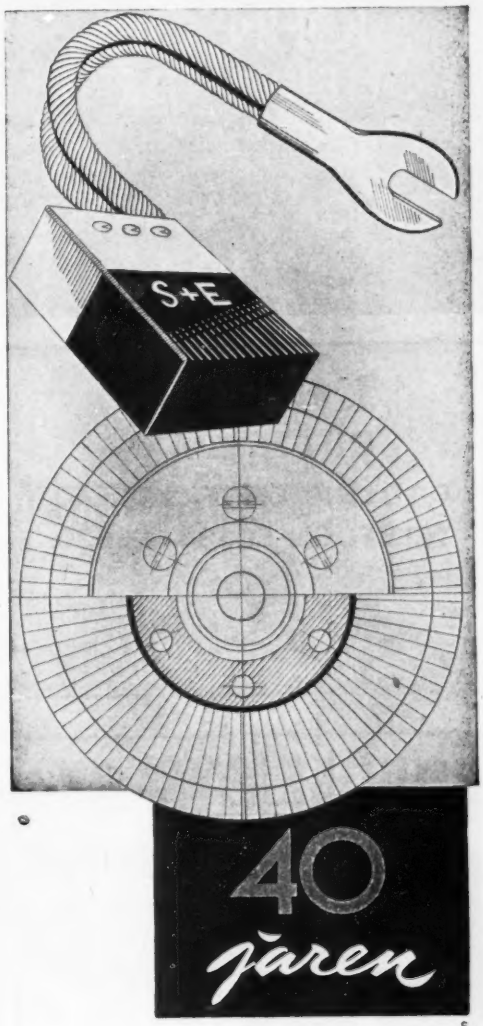
Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:
WEG- en WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:
HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

CONSTRUCTIEWERKPLAATS & MACHINEFABR.
RAYON
Afd. van: N.V. Holl. Kunstzijde Industrie
MARKKADE 50 - BREDA - TEL. 9441
★
Fabricage van:
GMR
Staal- en
Aluminium constructies
Leidingwerk
Specialiteit in zuurbestendige
Apparatuur van
Lood en Roestvrij staal.

NIJMEEGSCHE IJZERGIETERIJ N.V.
VOORSTADSLAAN 75 NIJMEGEN
TELEFOON 25880 K8800
★
levert alle soorten gietwerk
tot een gewicht van 1000 kg.



1912-1952
Beudwin

R.E.A.F.
koolborstels
ROTTERDAMSE ELECTRISCHE APPARATEN FABRIEK
J. P. BAARS
JUFFERSTRAAT 12, ROTTERDAM-C, TEL. 27825

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

Isolatiebedrijf H. Gresel

Uitvoerders van isolatiewerken op het gebied van warmte, koude en geluiddemping
★
TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

J. H. TÖNS
ROTTERDAM
COOLHAVENSTRAAT 40
TELEFOON 50684 - 66630
★

APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- EN VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE
in KOPER
RV STAAL
STAAL
ALUMINIUM
LOOD
PIJPLEIDINGEN

BODDAERT & Co.

IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG
TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

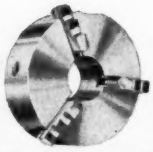
van 20 kg.
Handvorm-gietstukken
tot 20 ton.

Is Uw draaibank sneller dan Uw klauwplaat?

Staat met name die kostbare machine meer stil dan absoluut noodzakelijk is, omdat U een gebrekkige of verouderde klauwplaat gebruikt?
Stap dan onmiddellijk over op de D & T zelfcentrerende klauwplaat met ingebouwde precisie-instelling.

- nastelbaar tot 1/100 mm
- lange levensduur
- perfecte service

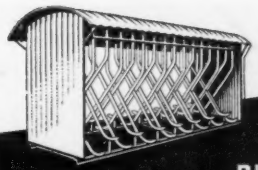
Verkrijgbaar bij alle goede handelaren.
VERKOOPORGANISATIE:
N.V. Handelmaatschappij
Smitfort



ANNA PAULOWNAPLEIN 2 - DEN HAAG - TEL. 18.08.03

TECHNISCH HANDELSBUREAU **B. BROER**
ROTTERDAM — DEENSESTRAAT 62 — TELEFOON 39641

* KOGELLAGERS
* ROLLENLAGERS
* LAGERBLOKKEN
* GEREEDSCHAPPEN
* Speciale Kogellagertrekkers



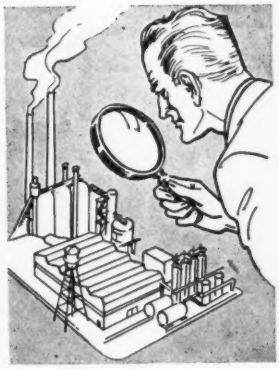
SOMERS'
STALEN
RIJWIELREKKEN
22 Modellen - In elke lengte uitvoerbaar!
WIJ LEVEREN OOK: KLEERKASTEN · VAKKENKASTEN
ARCHIEFREKKEN · MAGAZIJNREKKEN
GEREEDSCHAPSKASTEN
SOMERS' STAALCONSTRUCTIES
EN PLAATWERKEN
WAALWIJK · TEL. K. 4160 - 3031

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. **Nederlandsche Aanneming Mij.**
v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

The outside view...



Dit kan belangrijk zijn voor een bedrijf! Wij komen in onze practijk zo dikwijls gevallen tegen van „bedrijfsblindheid". Men raakt verstrikt in een bepaalde gedachtengang. Soms is een enkel woord, een eenvoudige suggestie van een deskundige buitenstaander voldoende om de magische cirkel te doorbreken.

N.V. INGENIEURSBUREAU VOOR CHEMISCHE EN PHYSISCHE TECHNIEK
Ph. J. Schuytvlot & Zoon
HAARLEM - FONTEINLAAN 3 - TELEFOON 12951

A. DE HOOP N.V.
ROTTERDAM

UIT ONS PRODUCTIE PROGRAMMA:

DRAAIGLAZEN

Met een draaiglas (slingerruit) gemonteerd op de brug van een schip kan men bij mist, sneeuw, hagel of regen een goed uitzicht behouden wanneer normale ruiten, op een voor het uitzicht hinderlijke wijze, beslaan. Uitvoering volgens Lloyds en Veritas voorschriften.

De algemene catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK
WILLINGESTRAAT 2 - TEL. 79600 - (10 L.)

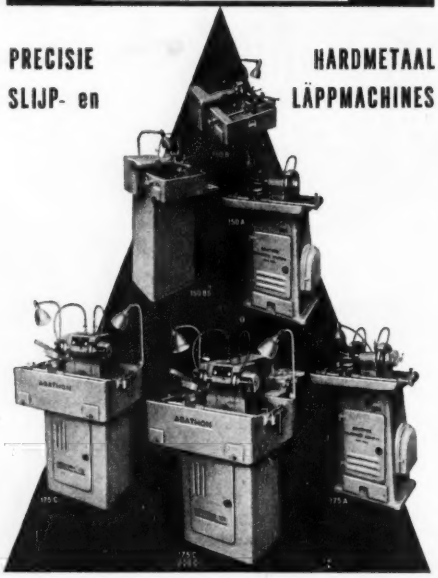
DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

AGATHON

PRECISIE HARDMETAAL
SLIJP- en LÄPPMACHINES



Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:
„Slijpa" SLIJPSTEEN MAATSCHAPPIJ N.V.
Warmoesstraat 36 — AMSTERDAM-C. — Tel. 46100

DOWTHERM-VERDAMPERS

•

VOOR HOGE TEMPERATUREN
BIJ LAGE DRUKKEN
TOT c.a. 1 MILLIOEN k. cal./h.
VOOR ALLE BRANDSTOFFEN

•

MÖRING & STEENAART N.V.
MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

N.V. MACHINEFABRIEK A. FONTIJNE

SCHIEDAM

TEL. K-1800 : 69400 (3 lijnen)

★

Fabrikanten van:

Hydraulische persen

voor elke industrie.

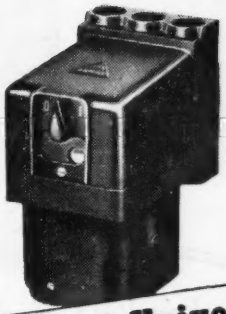
★

Alleen-vertegenwoordigers voor Nederland van:

Hydraulische pompen

Fabrikaat:

ANDREW FRASER & CO Ltd - ENGELAND



FANAL
METZENAUER & JUNG

Fanal Universal 108
Afstand- of motorbeveiligingsschakelaar

In lucht of olie schakelend

Evenals alle andere Fanal-apparaten biedt ook deze schakelaar U de hoogste bedrijfszekerheid

Uitvoerige brochure op aanvraag verkrijgbaar

Fabrieksagent:

ELECTRO IMPORT

POSTBUS 60 • ZAANDAM • TEL. K 2980-2146

VLAMHARDEN

SPECIALE TANDWIEL-VLAMHARDBANKEN

N.V. Js. ZIMMER & ZONEN
AMSTERDAM
TELEFOON K 2900 - 122111

STAALHARDERIJ

Eén V. D. H. doet het werk van tien handboren!

V.D.H. electrische handboren zijn de veiligste en de voordeligste die te verkrijgen zijn. De ingebouwde borsteldoppen, het 3-aderig snoer, de steker met rand-aarding maken deze machines tot een ideaal product van de Nederlandse industrie.

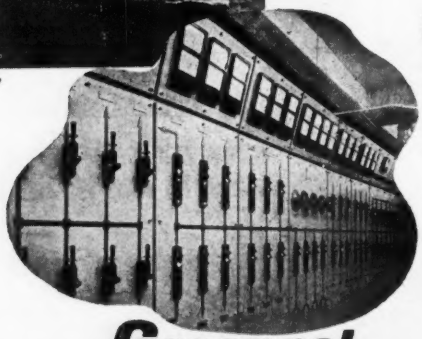
Revisie door de fabriek binnen een etmaal.

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

JAVASTAAL - STOKVIS N.V. - DJAKARTA

GROENPOL *installaties...*

duurzaam en bedrijfszeker!



Electrische installaties voor licht, kracht en verwarming in schepen, fabrieken, warenhuizen en vemen. De bouw van schakelborden in elke afmeting en combinatie is een van onze specialiteiten.

Ervaring sinds 1887!

Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's

electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

Alle producten van

THE CARBORUNDUM COMPANY

NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)

en hare beide

EUROPESE FABRIEKEN

worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken

CARBORUNDUM en ALOXITE

Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

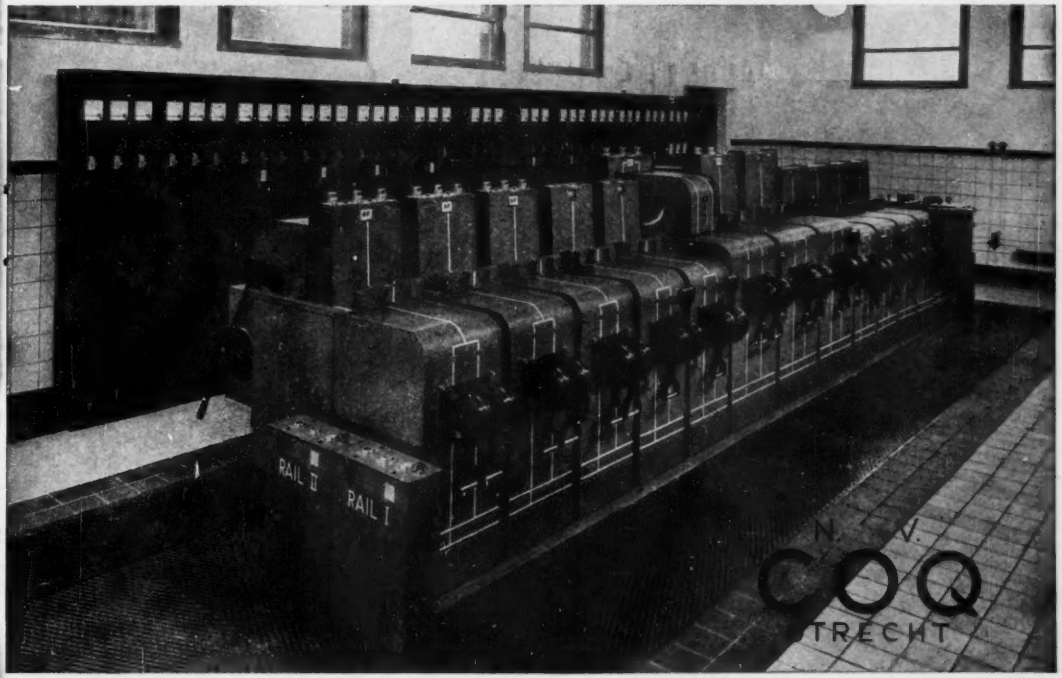
KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"

Vanaf 15 Maart: GROOTHANDELSGEBOUW, WEENA 723. TEL. 119590 — **ROTTERDAM-C.**

OLIE-ARME VENTIELSCHAKELINRICHTING



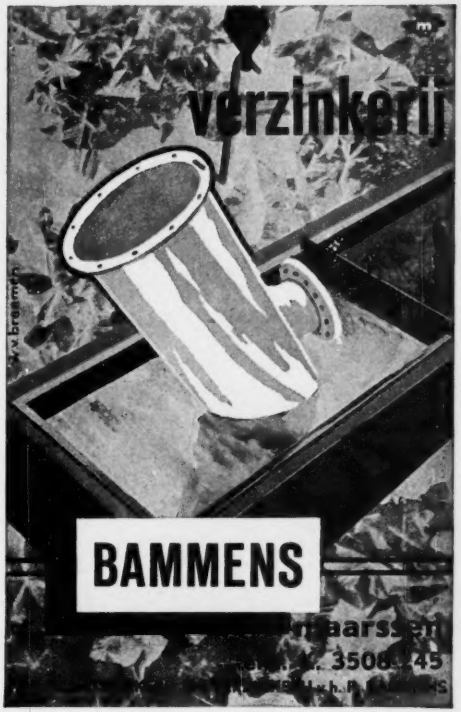
Onderstation „Aalsmeer" van het Prov. Electriciteitsbedrijf in Noord-Holland P.E.N. Bloemendaal
Ventielschakelinrichting voor 10 kV dubbel railsysteem 1000 Amp., railkoppelveld 1000 A, 11 voedings- en afgaande velden en dubbel meetveld met spanningstrafo's 10.000/110 V. Alle energieschakelaars met motoraandrijving voor bediening op afstand. Veldbreedte 500 mm

N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

- ★ **PROPAANINSTALLATIES** voor alle doeleinden
- ★ **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**
- ★ **WATERGAS- en GENERATORGAS-** toestellen
- ★ **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**
- ★ **GASHOUDERS**
- ★ **DRUKTANKS en RESERVOIRS**
- ★ **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**
- ★ **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.



NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN v/h J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT